

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE AGRONOMÍA



**“EFECTO DE BIOINSECTICIDAS E INDUCTORES
DE DEFENSA EN EL CONTROL DE TRIPS DE LA
MANCHA ROJA *Chaetanaphotrips spp.* EN EL
CULTIVO DE BANANO ORGÁNICO EN EL VALLE
DEL CHIRA - PIURA”**

TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR:

Br. ALBAN VIERA CARLA ELISABETH

PIURA - PERÚ
2018



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE AGRONOMÍA



**“EFECTO DE BIOINSECTICIDAS E INDUCTORES DE DEFENSA
EN EL CONTROL DE TRIPS DE LA MANCHA ROJA
Chaetanaphotrips spp. EN EL CULTIVO DE BANANO ORGÁNICO
EN EL VALLE DEL CHIRA - PIURA”**

TESIS

DR. CARLOS ALBERTO GRANDA WONG
ASESOR

ING. RENÉ AGUILAR ANCCOTA
CO - ASESOR

ING. JOSÉ ANTONIO DULANTO BEJARANO
CO - ASESOR

Br. CARLA ELISABETH ALBAN VIERA
TESISTA

PIURA – PERÚ
2018

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE LA TESIS

Yo: **Br. CARLA ELISABETH ALBAN VIERA**, identificada con DNI N° 46192497, Bachiller de la Escuela Profesional de Agronomía, de la Facultad de Agronomía y domiciliado en calle 7 N 715 Buenos Aires - Sullana, Provincia de Piura, Departamento de Piura.

Celular: 987040956

Correo: carla_alban@haotmail.com

DECLARO BAJO JURAMENTO: que la tesis que presento es auténtica e inédita, no siendo copia parcial ni total de una tesis desarrollada y/o realizada en el Perú o en el extranjero, en caso contrario de resultar falsa la información que proporciono, me sujeto a los alcances de lo establecido en el Art. N° 411, del código penal concordante con el Art. 32 de la ley N° 27444, y ley del Procedimiento Administrativo General y las Normas Legales de Protección a los Derechos de Autor.

En fé de lo cual firmo la presente.

Piura, Junio del 2018.

.....

DNI N° 46192497



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA



FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

**“EFECTO DE BIOINSECTICIDAS E INDUCTORES DE DEFENSA
EN EL CONTROL DE TRIPS DE LA MANCHA ROJA
Chaetanaphotrips spp. EN EL CULTIVO DE BANANO ORGÁNICO
EN EL VALLE DEL CHIRA - PIURA”**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

Br. CARLA ELISABETH ALBAN VIERA

APROBADA POR:

Dr. CÉSAR RAÚL TUESTA ALBÁN

PRESIDENTE

ING. VÍCTOR SANDOVAL CRUZ M.Sc.

VOCAL

ING. CANDELARIO PACHERRE TIMANÁ

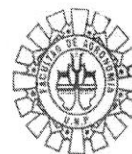
SECRETARIO

PIURA – PERÚ

2018



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
COMISION DE INVESTIGACION AGRICOLA

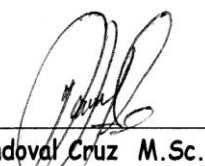


ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS 012-2014-CIAFA-UNP

Los miembros del jurado calificador que suscriben, congregados para estudiar el Trabajo de Tesis denominado "EFECTO DE BIOINSECTICIDAS E INDUCTORES DE DEFENSA EN EL CONTROL DE TRIPS DE LA MANCHA ROJA *Chaetanaphothrips spp.* EN EL CULTIVO DE BANANO ORGÁNICO EN EL VALLE DEL CHIRA - PIURA" conducido por la BR. ALBAN VIERA CARLA ELISABETH, asesorado por el Dr. Carlos Alberto Granda Wong y co-asesorado por el Ing. René Aguilar Ancota y el Ing. José Antonio Dulanto Bejarano.

Luego de oídas las observaciones y respuestas a las preguntas formuladas, la declaran APROBADA....., en consecuencia queda en condiciones de ser calificada APTA para gestionar ante el Consejo Universitario de la Universidad Nacional de Piura, el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo de conformidad con lo estipulado en el artículo N° 171, inciso 2° del Estatuto General de la Universidad Nacional de Piura.

Piura, 18 de julio del 2014


Dr. César Raúl Tuesta Albán
Presidente
Ing. Víctor Sandoval Cruz M.Sc.
Vocal
Ing. Candelario Pacherre Timaná
Secretario

DEDICATORIA

A Dios por bendecirme.

A mis padres, Alfredo Hernán Alban Carmen (Q.E.P.D) y Alicia Viera Viera, que me acompañaron en esta aventura que significó la Tesis de forma incondicional, entendieron mis ausencias y mis malos momentos, ya que son mi mayor motivo para seguir luchando gracias por enseñarme que la humildad es la mejor arma de un profesional.

A mi hermano: Carlos y mi sobrino Adrian, a las que agradezco su apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida.

AGRADECIMIENTO

Mi más sincero agradecimiento:

Agradezco en primer lugar a Dios, quien nos dio la vida y me ha llenado de bendiciones en todo este tiempo, a él, que con su infinito amor nos ha dado la sabiduría suficiente para culminar la carrera universitaria.

Quiero expresar mi más sincero, agradecimiento, reconocimiento y cariño a mis padres por todo el esfuerzo que hicieron para darnos una profesión y hacer de mí una persona de bien, gracias por los sacrificios y la paciencia que demostraron todos estos años; gracias a ustedes he llegado a donde estoy.

Al Dr. Carlos Alberto Granda Wong., Asesor de esta Tesis por su valioso aporte en la formulación y ejecución y por su permanente asesoramiento y enseñanzas en mi formación humana y académica.

A los señores miembros del Jurado calificador, por sus aportes en el enriquecimiento del presente trabajo y a todos mis profesores de quienes siempre guardaré un grato recuerdo por sus enseñanzas y amistad que me brindaron.

ÍNDICE GENERAL

	PAG.
1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	2
3. REVISIÓN DE LITERATURA	3
3.1 EL CULTIVO DE BANANO ORGÁNICO	3
3.1.1 Origen del Banano	3
3.1.2 Clasificación Taxonómica	3
3.1.3 Características Morfológicas	4
3.1.4 Condiciones Agroclimáticas del cultivo	7
3.1.5 Manejo de la plantación	8
3.2 TRIPS DE LA MANCHA ROJA (<i>Chaetanaphotrips spp.</i>)	12
3.2.1 Posición sistemática	12
3.2.2 Ciclo biológico del insecto	12
3.2.3 Lugares de refugio de los insectos	14
3.2.4 Daños ocasionados por trips de la mancha roja	
<i>Chaetanaphotrips spp</i>	14
3.3 BIOINSECTICIDAS E INDUCTORES DE DEFENSA	15
3.3.1 Los bioinsecticidas	15
3.3.2 Inductores de defensa	17
4.- MATERIALES Y MÉTODOS	19
4.1 LUGAR DE EJECUCIÓN	19
4.2 DURACIÓN	19

4.3 UBICACIÓN	19
4.3.1 Ubicación Política	19
4.3.2 Ubicación Geográfica	20
4.4 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA EXPERIMENTAL	20
4.5 MATERIALES	20
4.5.1 Inductores de defensa y bioinsecticidas en ensayo	20
4.5.2 Adherente y aceites	20
4.5.3 Equipos y Implementos de aplicación	21
4.5.4 Material complementario	21
4.6 METODOLOGÍA	21
4.6.1 Fase de laboratorio	21
4.6.2 Fase de campo	24
4.7 DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	29
4.7.1 Descripción de tratamientos en estudio	29
4.7.2 Diseño experimental	30
4.7.3 Características del Campo experimental	30
4. RESULTADOS Y DISCUSIONES	34
5.1 EVALUACIÓN DEL PORCENTAJE DE GRADO DE EFICACIA DE LOS PRODUCTOS FRENTE AL INSECTOS TRIPS DE LA MANCHA ROJA (<i>Chaetanaphotrips sp.</i>) EN LABORATORIO	34
5.2 EVALUACIÓN DE LA POBLACIÓN DE NINFAS DE TRIPS DE LA MANCHA ROJA	36

5.2.1 Evaluación de ninfas 24 horas antes de la aplicación	36
5.2.2 Evaluación de ninfas 7 días después de la primera aplicación	37
5.2.3 Evaluación de población de ninfas, 7 días después de la segunda aplicación	40
5.2.4 Evaluación 7 días después de la tercera aplicación	42
5.2.5 Evaluación 7 días después de la cuarta aplicación	44
5.2.6 Análisis del promedio de las evaluaciones	46
5.3 EVALUACIÓN DE POBLACIÓN DE INSECTOS ADULTOS DEL TRIPS DE LA MANCHA ROJA	48
5.3.1 Evaluación 24 horas antes de la aplicación para adultos	48
5.3.2 Evaluación 7 días después de la primera aplicación	50
5.3.3 Evaluación 7 días después de la segunda aplicación	51
5.3.4 Evaluación 7 días después de la tercera evaluación	53
5.3.5 Evaluación 7 días después de la cuarta aplicación	54
5.3.6 Análisis combinado de todas las evaluaciones	56
5.4 EVALUACIÓN DEL GRADO DE SEVERIDAD EN TEJIDO DE PSEUDOTALLO	57
5.5 EVALUACIÓN DE RACIMA	58
5.5.1 Primera evaluación de racima	58
5.5.2 Segunda evaluación del racima del halo inicial	59
5.5.3 Tercera evaluación de racima del halo inicial	61
5.5.4 Análisis combinado de las evaluaciones de racima	62

6. CONCLUSIONES	65
7. RECOMENDACIONES	66
8. BIBLIOGRAFÍA	67
ANEXO	70-93

ÍNDICE DE CUADROS

N°		PAG.
01	Variedades más destacadas en los departamentos de Piura y Tumbes	7
02	Cuadro comparativo de los principales factores de la producción	8
03	Tratamientos y dosis de bioinsecticidas e inductores de defensa frente al trips de la mancha roja en laboratorio	22
04	Escala del grado de severidad del daño del trips de la mancha roja en el cultivo de banano orgánico, valle del Chira – Piura – 2013	26
05	Nombre y dosis comercial de los bioinsecticidas e inductores de defensa empleados en el control del trips de la mancha roja en el Valle del Chira – Sullana – 2013.	29
06	Descripción de los tratamientos que fueron empleados a nivel de campo, para el control del trips de la mancha roja en el cultivo de banano orgánico	32
07	Análisis de variación para % de grado de eficacia de los productos frente a ninfas del trips de la mancha roja (<i>Chaetanaphotrips</i> sp.) en condiciones de laboratorio, con datos transformados $2 \arccos \frac{\sqrt{X+1}}{2}$.	35
08	Comparación de medias Duncan al 0.05 de probabilidad, para al % de grado de eficacia de los productos frente a ninfas del trips de la mancha roja (<i>Chaetanaphotrips</i> sp.)	35
09	Análisis de varianza para ninfas, 24 horas antes de la aplicación. Datos transformación $\sqrt{X+1}$. valle del Chira – Sullana – 2013	36
10	Comparación de medias Duncan al 0.05 de probabilidad para ninfas. 24 horas antes de la aplicación. Valle del Chira - Sullana – 2013.	37

- 11 Análisis de varianza para ninfas, 7 días después de la primera 38
aplicación. Datos transformación $\sqrt{X+1}$ Valle del Chira – Sullana –
2013.
- 12 Comparación de medias Duncan al 0.05 de probabilidad para ninfas 7 38
días después de la primera aplicación. Valle del Chira – Sullana – 2013
- 13 Análisis de varianza para ninfas, 7 días después de la segunda 40
aplicación. Datos transformados $\sqrt{X+1}$ Valle del Chira – Sullana –
2013
- 14 Comparación de medias Duncan al 0.05 de probabilidad para la 41
evaluación 7 días después de la segunda aplicación. Valle del Chira –
Sullana – 2013
- 15 Análisis de varianza para ninfas, 7 días después de la tercera 43
aplicación. Datos transformados $\sqrt{X+1}$ Valle del Chira – Sullana –
2013
- 16 Comparación de medias Duncan al 0.05 de probabilidad para la 43
evaluación 7 días después de la tercera aplicación. Valle del Chira –
Sullana – 2013
- 17 Análisis de varianza para ninfas, 7 días después de la cuarta aplicación. 45
Datos transformados $\sqrt{X+1}$ Valle del Chira – Sullana – 2013
- 18 Comparación de medias Duncan al 0.05 de probabilidad para la 45
evaluación 7 días después de la cuarta aplicación. Valle del Chira –
Sullana – 2013
- 19 Análisis de varianza para ninfas, 7 días después de la cuatro 47
evaluaciones. Datos transformados $\sqrt{X+1}$ Valle del Chira – Sullana –
2013
- 20 Promedios para ninfas de los tratamientos en promedio de las 47
evaluaciones y comparación de medias Duncan al 0.05 de probabilidad

21	Análisis de varianza para adultos, antes de la aplicación. Datos transformados $\sqrt{X+1}$ Valle del Chira – Sullana – 2013	49
22	Promedios para adultos 24 horas antes de la aplicación y comparación de medias Duncan al 0.05 de probabilidad	49
23	Análisis de varianza para adultos, 7 días después de la primera aplicación. Datos transformados $\sqrt{X+1}$ Valle del Chira – Sullana – 2013	50
24	Comparación de medias Duncan al 0.05 de probabilidad para adultos, 7 días después de la primera aplicación. Valle del Chira – Sullana-2013	51
25	Análisis de Varianza para adultos segunda evaluación y transformación $\sqrt{X+1}$	52
26	Promedios para adultos 7 días después de la segunda aplicación y comparación de medias Duncan 0.05 de probabilidad.	52
27	Análisis de varianza para adultos tercera evaluación y transformación $\sqrt{X+1}$	53
28	Promedio para adultos 7 días después de la tercera aplicación y comparación de medias Duncan al 0.05 de probabilidad	54
29	Análisis de varianza para adultos, 7 días después de la cuarta aplicación. Datos transformación $\sqrt{X+1}$ Valle del Chira – Sullana – 2013	55
30	Promedio para adultos 7 días después de la cuarta aplicación y comparación de medias Duncan al 0.05 de probabilidad.	55
31	Análisis de varianza combinado para adultos durante cuatro evaluaciones. Datos transformación $\sqrt{X+1}$ Valle del Chira – Sullana – 2013	56

32	Comparación de medias Duncan al 0.05 de probabilidad para adultos en promedio de las evaluaciones Valle del Chira – Sullana – 2013.	57
33	Efecto de bioinsecticidas e inductores de defensa en porcentaje de tejido dañado por trips de la mancha roja <i>Chaetanaphotrips</i> spp.) Valle del Chira – Sullana – 2013	57
34	Análisis de varianza para % de halo inicial en la primera evaluación. Datos transformación $2 \arccos \sqrt{\frac{X+1}{2}}$. Valle del Chira – Sullana – 2013	58
35	Promedios para % de halo inicial en la primera evaluación y prueba de Duncan al 0.05 de probabilidad. Valle del Chira – Sullana – 2013	59
36	Análisis de varianza para % de halo inicial en la segunda evaluación. Datos transformación $2 \arccos \sqrt{\frac{X+1}{2}}$. Valle del Chira – Sullana – 2013	60
37	Promedios para % de halo inicial segunda evaluación y prueba de Duncan al 0.05 de probabilidad. Valle del Chira – Sullana 2013	60
38	Análisis de variación para % de halo inicial tercera evaluación y transformación $2 \arccos \sqrt{\frac{X+1}{2}}$	61
39	Promedios para % de halo inicial tercera evaluación y prueba de Duncan al 0.05 de probabilidad. Valle del Chira – Sullana – 2013	62
40	Análisis de varianza combinado para % de halo inicial durante tres evaluaciones y transformación $2 \arccos \sqrt{\frac{X+1}{2}}$. Valle del Chira – Sullana – 2013	63
41	Promedios de los tratamientos en promedio de evaluaciones para % de halo inicial y prueba de Duncan al 0.05 de probabilidad. Valle del Chira – Sullana -2013	64

ÍNDICE DE FIGURAS

Nº		PAG.
01	a) Huevecillos: 9 días; b) Ninfa I: 4 días; c) Ninfa II: 4 días; d) Ninfa III: 3 días	13
02	e) Pre pupa: 3 días; f) Pupa: 6 días; g) Adulto: 25 – 30 días.	13
03	Unidad experimental de cada tratamiento de evaluación	24
04	Grados de severidad en tejido de pseudotallo según el porcentaje de tejido dañado: a) Grado 0, b) Grado 1; c) Grado 2, d) Grado 3, e) Grado 4, f) Grado 5.	42
05	Evaluaciones de población de insectos y grado de severidad en la copa de la planta	28
06	Diseño de plantación de banano y distribución de tratamientos para el control de <i>Chaetanaphotrips spp.</i> , con su previa identificación; bajo condiciones de campo	30
07	Croquis del campo experimental	31
08	Preparación de soluciones de bioinsecticidas e inductores	33
09	Aplicación de productos, utilizando un asperjador manual y escalera para llegar a la parte superior de la planta (zona donde emerge la cucúla o inflorescencia)	33
10	Daño (halo rojizo) en dedos de banano orgánico	34

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Nº		PAG.
01	Número de ninfas de <i>Chaenaphotrips</i> sp., 7 días después de la primera aplicación	39
02	Número de ninfas de <i>Chaenaphotrips</i> sp., 7 días después de la segunda aplicación	42
03	Número de ninfas de <i>Chaenaphotrips</i> sp., 7 días después de la tercera aplicación	44
04	Número de ninfas de <i>Chaenaphotrips</i> sp., 7 días después de la cuarta aplicación	46
05	Número de ninfas de <i>Chaenaphotrips</i> sp., en las 4 aplicaciones	48

ÍNDICE DE ANEXOS

Nº		PAG.
1	Cartillas de evaluación	71
2	Evaluación de daño ocasionado por trips de la mancha roja en pseudotallo	73
3	Evaluación de daño ocasionado por el trips de la mancha roja en racima	75
4	Evaluación de población de ninfas y adultos de trips de la mancha roja	78

1. INTRODUCCIÓN

El valle del Chira ubicado en la provincia de Sullana, es la principal zona productora de banano orgánico en el país, exporta el 87% del volumen total, seguido de Tumbes y Motupe con el 12% y 1%, respectivamente. (Fairlie, 2008).

La exportación de bananos peruanos ha venido incrementándose aceleradamente desde el año 2000. Hoy se exporta banano orgánico a países del hemisferio norte, y el Perú se ha convertido en el primer exportador mundial de bananos orgánicos con 78,000 toneladas con un valor de US\$ 45.5 millones en el año 2008 (INIA, 2011).

El comercio de banano orgánico se tornó fundamental para los principales países productores, desde la segunda mitad de la década del ochenta. En la actualidad el mercado orgánico y el comercio justo del banano tienen una demanda creciente. El Perú es un productor de banano orgánico que inició sus exportaciones a partir del año 2000, su crecimiento ha tenido un ascenso importante.

Sin embargo, el trips de la mancha roja viene produciendo pérdidas económicas importantes de US\$ 1 000 000 anuales aprox.; este insecto picador, raspador y chupador de la savia o contenidos vegetales líquidos, se encuentra ampliamente diseminado en las zonas productoras de banano orgánico en el valle del Chira y sus daños vienen causando actualmente el descarte de la fruta para la exportación y la paralización de la entrega de fruta en los sectores afectados excluyendo a los productores y familias bananeras, poniendo en riesgo la sostenibilidad de esta cadena exitosa de banano orgánico de exportación. Cabe destacar que es de vital importancia la integración de todos los actores de la cadena para desarrollar un trabajo conjunto en el manejo en

forma estándar de esta plaga dentro de un sistema orgánico aplicando una serie de métodos de control; contribuyendo con este trabajo de investigación contar con un portafolio de alternativas de control para esta plaga (Artículo_mancha_Roja_CIP_16032012).

Ante el complicado estado fitosanitario del banano es muy difícil que los pequeños productores del valle del Chira aprovechen y se beneficien del excelente panorama que ofrece la exportación orgánica de este producto. Por tanto, se justifica ejecutar un proyecto de investigación aplicada que tenga como meta demostrar que el uso de bioinsecticidas e inductores de defensa al ser aplicados integradamente en un sistema de producción orgánica, permiten incrementar la calidad, productividad y rentabilidad del cultivo con fines de exportación.

2. OBJETIVOS.

- Evaluar en condiciones de campo la eficacia de los bioinsecticidas e inductores de resistencia en el control de trips de la mancha roja en el cultivo de banano orgánico en el valle del Chira.
- Determinar la población de trips de la mancha roja (adultos y ninfas) antes y después de las aplicaciones de los bioinsecticidas e inductores resistencia.
- Realizar un análisis económico.

3. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 EL CULTIVO DE BANANO ORGÁNICO

Esta actividad a nivel regional ha venido tomando importancia socioeconómica, debido principalmente al aumento de los precios al productor y a la aparición de mercados estables como la exportación de la fruta fresca y a la venta a nivel nacional a cadenas de supermercados, siempre que el producto responda a los parámetros de calidad establecidos. La agroindustria regional compra una pequeña cantidad de fruta de rechazo a otros mercados y a un precio relativamente bajo (Araya, 2008).

3.1.1 Origen del Banano

El centro de origen del banano se encuentra ubicado en el sureste Asiático e Indochina, región donde ocurrió su domesticación para ser cultivado (Simmonds, 1962; Soto, 1992), posiblemente, el banano inicialmente se utilizó como fuente de fibra (Soto, 1992), posteriormente fue seleccionada por su facilidad para ser consumido crudo, cualidad que hasta hoy es utilizado como postre de fácil consumo por su característica partenocarpia (Price, 1992).

3.1.2 Clasificación Taxonómica

Reino	: Plantae
División	: Magnoliophyta
Clase	: Liliopsida
Orden	: Zingiberales
Familia	: Musaceae
Género	: <i>Musa</i>
Especie	: <i>Musa</i> spp.

El banano es una planta monocotiledónea herbácea, clasificada según Simmonds (1966) dentro de la familia Musáceas, género *Musa* y orden Zingiberales. El nombre de banano es originario de África y se aplica principalmente a los cultivares cuya fruta es de consumo fresco como el Gros Michel y el Cavendish, la mayoría de los bananos comestibles pertenecen a dos especies silvestres: *Musa acuminata* y *Musa balbisiana*, las cuales en su forma silvestre son diploides y fértiles, mientras los genotipos cultivados son partenocarpios y estériles, condiciones indispensables para obtener fruta comestible (Stover & Simmonds, 1989).

3.1.3 Características morfológicas

3.1.3.1 Cormo subterráneo con hijos y raíces

Las raíces del banano poseen forma de cordón y aparecen en grupos de 3 ó 4. Posee raíces superficiales y se distribuye en una capa de 30 a 40cm, se encuentra mayor concentración de estas, entre los primeros 15 a 20cm de profundidad. Las raíces son de color blanco, cuando emergen y se vuelven amarillentas y duras, su diámetro oscila entre 5 y 10mm; la longitud varía y puede llegar entre 5 y 10m en crecimiento lateral, si no son obstaculizadas durante su crecimiento, y hasta 1.5m de profundidad. El poder de penetración de las raíces del banano es débil y su distribución radical está relacionada con la textura y estructura del suelo (Lavillé, 1964; Beugnon & Champion, 1966).

Morfológicamente, el cormo se define como un tallo que desarrolla hojas en la parte superior y raíces adventicias en la parte inferior o rizomorfo; produce una yema vegetativa o retoño que sale de la planta madre y sufre un cambio anatómico y morfológico de los tejidos y al crecer diametralmente forma el cormo. El cormo es un importante órgano de almacenamiento que ayuda a sustentar el crecimiento del racimo y el desarrollo de los hijos de la planta,

antes de la floración el cormo contiene cerca del 35% del total de materia orgánica de la planta, el cual baja un 20% al momento que alcanza la madurez del fruto, conforme las reservas se redistribuyen durante el crecimiento (Robinson, 1996).

3.1.3.2 Pseudotallo con hojas.

El pseudotallo ofrece a la planta apoyo y la capacidad de almacenar reservas amiláceas; por otra parte, le permite alcanzar mayor altura y elevar el nivel de las láminas foliares que captan la luz solar. Una planta adulta puede medir 5 m de altura y 40cm de diámetro según el clon. Su estructura es resistente y puede soportar el peso de las láminas foliares y de su inflorescencia que llega hasta 75kg (Aubert, 1973; Simmonds, 1973).

Las hojas se originan del punto central de crecimiento o meristemo terminal, situado en la parte superior del bulbo, luego se forma precozmente el pecíolo y la nervadura central terminada en filamento, lo que será la vaina posteriormente. La lámina foliar es dorsiventral y glabra. Externamente, el limbo se observa como una lámina delgada, muy verde en su cara superior y más o menos glauca en la inferior, está surcada por una nervadura estriada formada por las venas mayores que resaltan en la cara adaxial. La producción de las hojas cesa cuando emerge la inflorescencia (Soto, 2002).

Los nudos están muy agrupados y en cada uno de ellos hay una hoja cuya base foliar se extiende lateralmente hasta circundarlo. Tanto las hojas bien desarrolladas como las escumiformes de lámina foliar reducida que las anteceden, subtienden una sola yema lateral o futuro retoño (Champion, 1968).

3.1.3.3 Racimo e inflorescencia

Cuando se han producido cerca de 20 hojas, surge el tallo floral, cuya continuación forma el eje de la inflorescencia, donde las hojas son reemplazadas por brácteas femeninas y masculinas dando origen a la bellota o

chira, la inflorescencia está formada por glomérulos florales dispuestas en dos hileras e insertadas en el raquis, conocidos como coronas (manos), por su parte las flores corresponden a tres clases: pistiladas, que forman las manos superiores, neutras, en la sección central y estaminadas, que se ubican en el punto terminal del racimo (León, 1987).

3.1.3.4 Fruto

El fruto se forma partiendo de los ovarios de las flores pistiladas que muestran un gran aumento en volumen; la parte comestible es el resultado del engrosamiento de las paredes del ovario convertido en una masa parenquimatososa cargada de azúcar y almidón (León, 1987).

El fruto tarda entre 80 y 180 días en desarrollarse por completo. En condiciones ideales fructifican todas las flores femeninas, adoptando una apariencia dactiliforme que lleva a que se denomine mano a las hileras en las que se disponen. El fruto es una falsa baya epígina de 7 a 30 cm de largo y hasta 5 de diámetro, que forma un racimo compacto. Está cubierta por un pericarpio coriáceo verde en el ejemplar inmaduro y amarillo intenso, rojo o bandeado verde y blanco al madurar. Es de forma lineal o falcada, entre cilíndrica y marcadamente angulosa según la variedad. El extremo basal se estrecha abruptamente hacia un pedicelo de 1 a 2 cm. La pulpa es blanca a amarilla, rica en almidón y dulce (buscador google; wikipedia).

3.1.3.5 Variedades más destacables

Las variedades más importantes en el país para el manejo orgánico son bananos llamados sedas que a continuación describimos. Datos biométricos de algunos clones:

Cuadro N° 01. Variedades más destacadas en los departamentos de Piura y Tumbes.

Clon	Altura cm.	Fuste cm	Inclinación grados	Número		Peso dedos gr.
				Hojas	dedos	
Dwarf	198	54	7 8	12		
Cavendish	313	65	73	15	180	180
Gran enano	390	65	71	12	160	185
Valery	423	60	71	10	170	188
Lacatan						

*Datos tomados al inicio de la floración (soto 1982).

3.1.4 Condiciones agroclimáticas del cultivo

3.1.4.1 Requerimientos climáticos

El banano se cultiva en las regiones tropicales y subtropicales, según el cultivar, puede sembrarse desde el nivel del mar hasta los 2000 m. de altura, con temperatura promedio para clima medio de 22°C y de 29°C en climas cálidos. Requiere de alta radiación solar y una precipitación anual superior a 2000 mm. con una buena distribución en aquellas regiones del trópico húmedo (INIA, 2011).

La Temperatura óptima para su crecimiento es de 25-30°C, detiene su crecimiento con <10°C, y se huela a < - 2°C. El ciclo de cultivo demora de 8 – 18 meses, En los trópicos, el cultivo puede ser de solo 7 meses (Oschatz, 1962; Lahav & Turner, 1985; Franke, 1989).

3.1.4.2 Requerimientos de suelo

- Suelos drenados y aireados, ricos en nutrientes y contenido de humus.
- Evitar suelos arcillosos, arenosos y de textura muy gruesa.
- pH del suelo: 4.5 – 8.0; óptimo: 6.0 – 6.6.
- Suelos y agua de riego bajo en salinidad.

- Profundidad de raíces: depende del suelo, frecuentemente no más de 30 cm (sin impedimentos), y mejor si llega a 150 cm de profundidad (Oschatz, 1962; Lahav & Turner, 1985; Franke, 1989).

Cuadro N° 02. Cuadro comparativo de los principales factores de la producción.

Cuadro comparativo de los factores de producción				
Factor	Parámetro	Departamento		
		Tumbes	Piura	Lambayeque
Clima	Temp. Promedio	26.8	25	23.9
	H.R.prom.	79.2	65.8	68.2
	Horas de sol.	6.2	6.8	5.8
Suelo	Clase textural	Francos-francos arcillosos.	Arenoso-Franco Arcilloso.	Francos-Franco arcilloso.
Agua	Procedencia	Sub-suelo.	Reserv. Poechos y San Lorenzo.	Sub Suelo.

Fuente: SENAMHI. PIURA.2012

3.1.5 Manejo de la plantación

3.1.5.1 Fertilización

La fertilización es netamente orgánica basada en materia orgánica y sulphomag productos orgánicos aprobados por la norma orgánica.

a. Principales nutrientes para el género *Musa* spp.

Según López, A. y Espinoza, J. (1995) sugieren que los requerimientos de los principales macro nutrientes para el cultivo de plátano y banano (sin indicar variedad o híbrido específico), para la obtención de 70 t/ha/año de fruta son:

Nitrógeno(N)= 125 kg.

Fosforo (P) = 15 kg.

Potasio (K)= 400 kg.

Calcio (Ca) = 10 kg.

Magnesio (Mg) = 20 kg.

b. Distancia de siembra

Las distancias varían de 3 x 3 m. en cuadro o en triángulo, lo cual implica 1111 y 1280 pl. /ha respectivamente, hasta 2 x 2 m. con 2500 pl. /ha Hay otra distancia llamada de doble surco que consiste en sembrar dos filas de plátano a 3 m. entre plantas y a 2 m. entre cada una de las filas y entre cada dos filas se recomienda dejar una calle de 3 m. para cuidar la plantación y sacar la cosecha. En este sistema se obtiene una densidad de 1332 pl. /ha. También se puede usar una amplia variedad de distancias de acuerdo a los propósitos y manejo que se le quiera dar a la plantación, como 2 x 3 m. para 1666 pl. /ha (Simmonds, 1973).

c. Control de malezas

El problema de malas hierbas en los platanales es uno de los más serios, no solamente consumen valiosos nutrientes y agua, sino también hospedan plagas y enfermedades. Debido a su sistema radical superficial, la importancia de reducir o eliminar dicha competencia es evidente por lo que se realiza cada vez que el campo lo requiera (Simmonds, 1973).

d. Deshija

Es un método para eliminar hijos indeseables, utilizando prácticamente el machete como herramienta. La selección de los hijos para futuras cosechas es

muy importante porque se programa un tiempo de separación razonable entre los racimos sucesivos de una misma cepa, para evitar la competencia en la misma. La deshija también sirve para eliminar hijos dañados, hijos de agua y mantener la densidad de siembra que se hizo al inicio de la plantación.

La deshija más común deja madre, hijo y nieto; se puede variar la densidad de la población de ese momento y trabajar con los llamados "gemelos" o plantas dobles, incluso con más hijos, si por diversos motivos la densidad de siembra ha bajado, o porque se le quiere dar un manejo más intensivo a la plantación.

La primera deshija se lleva a cabo después de la parición y a partir de ese momento se pueden realizar 4 deshijas por año o más de acuerdo con las condiciones de la plantación.

La selección del hijo a dejar, se hace con base a posición y vigor. No es aconsejable dejar hijos que vayan a estorbar al racimo de la madre. Si los hijos están muy pegados a la madre y tienen buenas características se pueden alejar de la misma poniendo un pedazo de pseudotallo entre ellos (Simmonds, 1973).

e. El deshoje

Con la deshoja se eliminan las hojas secas o amarillentas, hojas dobladas, hojas enfermas, hojas manchadas y hojas que estorban al racimo.

En hojas afectadas menos del 50% se puede hacer una defoliación parcial, eliminando únicamente la parte enferma. En hojas dañadas más del 50% deberán ser cortadas a ras del pseudotallo (Simmonds, 1973).

f. Apuntalamiento

En algunas ocasiones, el número de plantas caídas por el viento, nemátodos y otras plagas del suelo son considerables. Cada mata caída significa para el productor un racimo menos y a futuro, un debilitamiento de la cepa.

Para evitar el volcamiento de las plantas paridas, se deben apuntalar las mismas, utilizando soportes que pueden ser de madera, caña o zunchos (Simmonds, 1973).

g. Embolse

Esta es una práctica necesaria si se quiere exportar pues es importante conservar la calidad óptima que requiere el mercado internacional.

El embolse en términos generales protege al racimo contra daños ocasionados por insectos como: abejas (costurera y arrague), trips (de la flor y mancha roja) y abejones (principalmente colaspis), entre otros. Además protege al racimo contra los daños ocasionados por la radiación solar y acelera el tiempo de cosecha del fruto, pues dentro de la bolsa el racimo se mantiene a una temperatura más o menos estable.

El embolse se realiza cuando la chira o yema floral masculina está en posición horizontal o han caído las dos primeras brácteas (Simmonds, 1973).

h. Deschira

Para ayudar a madurar el racimo se utiliza otra práctica llamada deschira. Esta práctica aumenta el tamaño o grosor de las últimas manos del racimo. También se le quita la "mano falsa" o sea los últimos dedos del racimo que están pegados a la chira (Simmonds, 1973).

3.2. Trips de la mancha roja (*Chaetanaphothrips* spp.)

Es el causante de una coloración rojiza principalmente entre los dedos, debido a las pinchadas que da el insecto y sus ovoposiciones. Los insectos adultos tienen un tamaño de 1,4 a 1,7 mm, de color crema con rayas transversales café rojizas en el abdomen. En periodos de sequía prolongados favorecen el incremento de la población (Araya, 2008).

3.2.1 Posición sistemática

Phylum : Arthropoda

Clase : Hexapoda-insecta

Orden : Thysanoptera

Sub orden : Terebrantia

Familia : Thripidae

Sub familia : Thripinae

Género : *Chaetanaphothrips*.

Nombres comunes: Banana Thrips, Red Rust Thrips (inglés), Trips de la mancha roja, Trips del guineo. (Nombre definido por Mitri & Stannard, 1962).

3.2.2 Ciclo biológico del insecto

Según; Arias (2012), el ciclo biológico del trips de la mancha roja *Chaetanaphothrips* spp. Bajo condiciones de temperatura de 27°C y una humedad relativa de 79%, es el siguiente: a) Huevecillos: 9 días; b) Ninfa I: 4 días; c) Ninfa II: 4 días; d) Ninfa III: 3 días; e) Pre pupa: 3 días; f) Pupa: 6 días; g) Adulto: 25- 30 días.

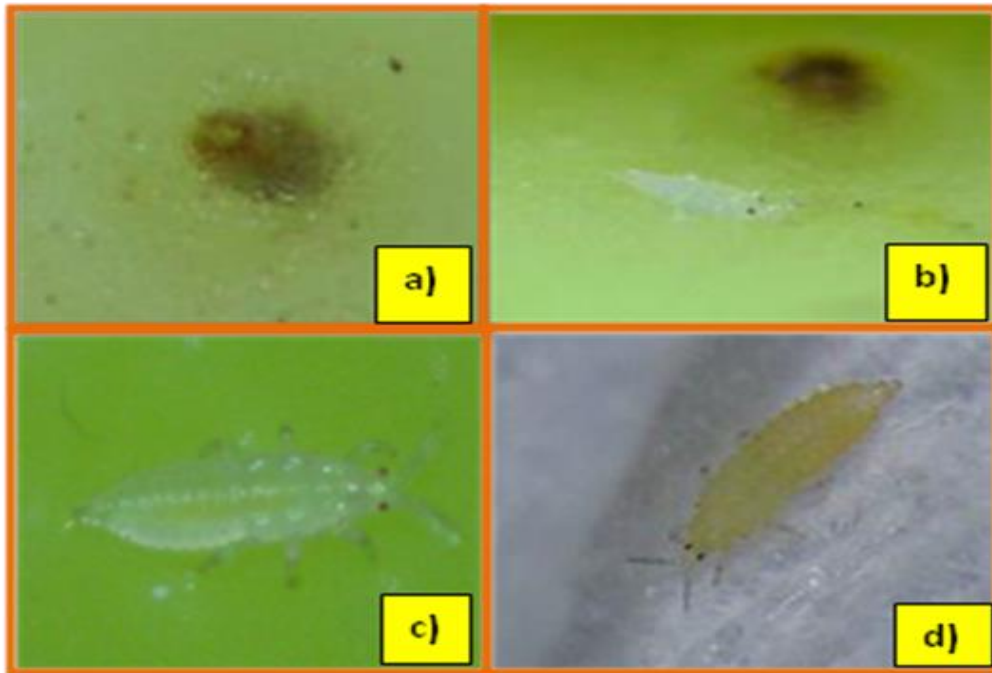


Fig. N° 01. a) Huevecillos: 9 días; b) Ninfa I: 4 días; c) Ninfa II: 4 días; d) Ninfa III: 3 días.

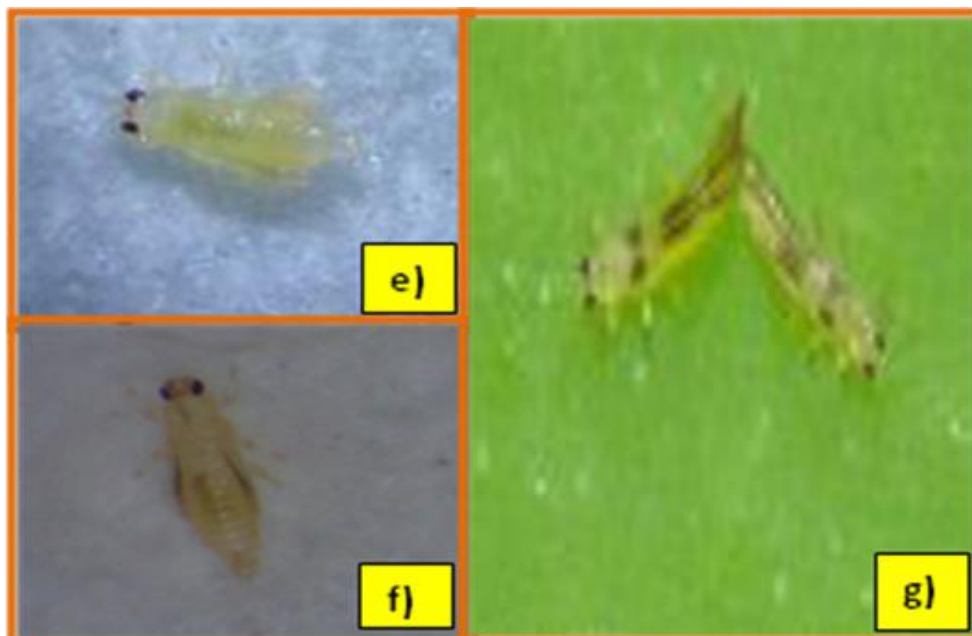


Fig. N° 02. e) Pre pupa: 3 días; f) Pupa: 6 días; g) Adulto: 25- 30 días.

3.2.3 Lugares de refugio de los insectos

El trips es un insecto que requiere guarecerse de los rayos del sol, por lo cual necesita mantenerse escondido en el interior de las flores y en los lugares donde encuentre tejido joven para su alimentación.

Las axilas de las hojas y las flores que se siguen formando después de la formación de los frutos le permiten mantenerse en la racima y cerca de los dedos jóvenes para causar daño. El adulto vive en cualquier parte de la planta, en el racimo, bajo las vainas, en las hojas jóvenes y pecíolos (Garrido, 2009).

3.2.4 Daños ocasionados por trips de la mancha roja *Chaetanaphotrips* spp.

3.2.4.1 Por sus hábitos de alimentación

Son provocados tanto por las ninfas como por los adultos, al raspar los tejidos y succionar el contenido de las células vegetales. La zona afectada adquiere primero una coloración levemente rojiza que se acrecienta y luego se oxida formando la mancha rojiza entre dedos lo cual descalifica la fruta para exportación, al afectar o alterar la calidad cosmética que influye mucho en el exhibidor o anaquel de los supermercados (Mound & Marullo, 1996).

Los daños se presentan mayormente durante el período de clima seco y desde la primera semana de formación del fruto. Los daños en el pseudotallo se presentan desde las primeras semanas de desarrollo de la planta hasta la etapa adulta, manifestándose con manchas marrón rojizas a oscuras, transversales, ligeramente onduladas (Garrido, 2009).

3.3 Bioinsecticidas e inductores de defensa

3.3.1 Los bioinsecticidas

Son agentes de origen biológico que controlan insectos. El control puede resultar de matar el insecto o de alguna manera impedir que tenga un comportamiento considerado como destructivo. Los insecticidas pueden ser naturales o hechos por humanos y son aplicados a las especies objetivos en multitud de formulaciones y sistemas de aplicación (aspersiones, cebos, difusión de liberación lenta, etc.).

Los insecticidas botánicos son de gran interés para muchas personas, por tratarse de insecticidas *naturales*, productos tóxicos derivados de plantas. Históricamente, los materiales vegetales han sido usados durante más tiempo que cualquier otro grupo, con la posible excepción del azufre. Tabaco, piretro, derris, heleboro, acacia, alcanfor, y trementina son algunos de los más importantes productos vegetales en uso antes que comenzara la búsqueda organizada de insecticidas a comienzos de los años 1940.

El uso de los insecticidas botánicos llegó su pico en los EEUU en 1966, y desde entonces ha declinado de manera continua. Ahora el piretro es el único producto botánico clásico que tiene un uso significativo. Algunos insecticidas más nuevos derivados de las plantas que han entrado en uso son denominados como florales o productos químicos con aroma de plantas e incluyen, entre otros, limoneno, cinnamaldehído y eugenol. Además, está la azadiractina extraída del árbol de neem la cual es usada en invernaderos y en ornamentales (Ware y Whitacre, 2004).

3.3.1.1 Bioxter

Es un insecticida natural procedente de concentrado de ajíes formulado en 500,000 grados scoville equivalente a 3.35% de capsaicina hidrosoluble, el cual tiene un fuerte efecto fumigante y repelente sobre un sin número de plagas, especialmente picadoras-chupadoras. Bioxter actúa por contacto en el caso de larvas (primer y segundo estadio) y por inhalación como fumigante-repelente en el caso de adultos.

3.3.1.2 Gorplus

Gorplus elimina por contacto y por ingestión diferentes tipos de insectos voladores o rastreros, tanto en su forma adulta como en su estado larva. Por su formulación muy especial, elimina fácilmente, ácaros, larvas y otros insectos, sin afectar el medio ambiente.

3.3.1.3 Nu film 17

Es un coadyuvante derivado de la resina de los pinos. La función principal es la de prolongar la vida del agroquímico en la hoja. Químicamente es muy similar a la cutícula cerosa de las hojas; esto permite que Nu-Film se fije de inmediato con la cutícula, aun cuando la hoja esté mojada (lluvia, rocío, riego). Evita pérdidas del agroquímico aplicado.

Propiedades físico – químicas

Nombre Químico: Poly-1-p-Menteno

Fórmula Empírica: C₂₀H₃₄

Peso Molecular: 274

Estado Físico: Líquido

Color: Ámbar - anaranjado

Olor: Terpénico

3.3.1.4 Trilogy 70

Es un producto a base de semillas del árbol de Neem; es un insecticida y acaricida biológico que actúa por contacto eliminando a los insectos y ácaros por sofocación, es efectivo sobre huevos de algunas especies de ácaros sin embargo no afecta la fauna benéfica. Tiene también acción funguicida, creando una capa protectora en la planta que impide el establecimiento de la espora en el cultivo ó desecando las esporas o micelio de los hongos evitando el avance de la enfermedad; puede ser empleado como producto curativo en estadios iniciales de la enfermedad y previniendo el establecimiento del patógeno. Es un producto biológico certificado por OMRI (USA) recomendado para ser empleado en un programa de agricultura orgánica o manejo integrado; ideal para etapas finales del cultivo ya que su uso no deja residuos y puede ser empleado incluso el mismo día de la cosecha.

3.3.2 Inductores de defensa

Son compuestos naturales, de origen biológico, los inductores son sustancias sintetizadas en laboratorio, que se aplican externamente sobre las plantas, inyectadas o asperjadas, siendo una de las formas más comunes de utilización de la aspersión.

Por esto, los inductores abióticos, también denominados inductores químicos, actualmente constituyen una nueva clase de pesticidas, llamados “fungicidas de cuarta generación” por su efecto completamente diferente de los fungicidas conocidos hasta el momento.

Entre ellos se encuentran: ácidos grasos, RNA levaduras, glicoproteínas, proteínas, péptidos, glicolípidos, lípidos, lipoproteínas, lipopolisacáridos, oligosacáridos, polisacáridos, entre otros (Gómez y Reis, 2011).

3.3.2.1 Agrisil (silicato de potasio)

El silicato de potasio es un ingrediente activo que se utiliza como fungicida, insecticida y acaricida. También proporciona la supresión de ácaros, moscas blancas y otros insectos. Triplica los sistemas de defensa de la planta.

3.3.2.2 Ecovida lactodefense

Consorcio de microorganismos benéficos, contiene ácidos orgánicos como ácido láctico, de efecto desinfectante y protectante. Acidificante natural, compatible con el uso de otros productos fitosanitarios. Bioestimula la germinación, activa procesos fisiológicos de las plantas, disminuye problemas de plagas y enfermedades.

3.3.2.3 Algae crop silicio

Es un bioestimulante 100% orgánico a base de algas marinas compuesto por una amplia gama de nutrientes requerido por la planta. Contiene macroelementos, microelementos quelatados naturalmente, fitohormonas (giberelinas, auxinas y citoquininas), proteínas, betaínas, vitaminas, carbohidratos y aminoácidos libres. Además aporta los nutrientes necesarios para realizar la síntesis de los diversos constituyentes a nivel celular. Apoya a mejorar los procesos fisiológicos de la planta, logrando un uso eficiente de los nutrientes. Su composición protohormonal colabora en un buen desarrollo y cuajado del fruto.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Lugar de ejecución

El presente trabajo de investigación se realizó en la parcela comercial del señor productor Inocencio Camacho Atoche Socio de ACPROBOQUEA (Asociación Comunal de Productores de Banano Orgánico de Querecotillo y Anexos) cuya parcela se encuentra ubicada en el sector Cabo Verde Alto, Distrito de Querecotillo, Provincia de Sullana.

4.2 Duración

El periodo de duración de la investigación fue de 9 meses, iniciándose en agosto 2012 y se culminó en abril del 2013.

4.3 Ubicación

4.3.1 Ubicación Política

Departamento	: Piura
Provincia	: Sullana
Distrito	: Querecotillo
Valle	: Chira - Piura
Sector	: Cabo Verde Alto

4.3.2 Ubicación geográfica

Sullana geográficamente está situada entre las coordenadas 04° 53'18" de latitud oeste y 80° 41' 07" de latitud sur.

4.4 Descripción del área experimental

El campo seleccionado fue una parcela netamente orgánica en el cual se cultiva banano para la asociación ACPROBOQUEA. El terreno tiene las siguientes características:

En el campo se seleccionaron plantas prontas a las cuales se les identificó mediante clave con una tarjeta (Fig.1) y a estas se realizaron las respectivas evaluaciones y aplicaciones (Fig. 2).

4.5 Materiales

4.5.1 Inductores de defensa y bioinsecticidas en ensayo

- Agrisil.
- Alga crop silicio.
- Ecovida Lactodefense
- Bioxter.
- Gore Plus.
- Trilogy 70.
- Nu film 17 (COADYUVANTE, agente prolongador superior, indicado para controlar la vida útil de los plaguicidas).

4.5.2 Adherentes y aceites

- Proflim 60.

4.5.3 Equipos e Implementos de aplicación

- Asperjadores manuales.
- Lentes de protección.
- Máscara cubre rostro.
- Guantes quirúrgicos.
- Pipetas.

4.5.4 Material complementario

- Bandejas de plástico.
- Tela ultra fina.
- Wincha.
- Cintas de colores para codificar tratamientos.
- Letreros de identificación.
- Etiquetas.
- Cinta adhesiva.
- Plumones indelebles.
- Libreta de campo.
- Cámara fotográfica digital.
- Reloj, etc.

4.6 Metodología

4.6.1 Fase de laboratorio

4.6.1.1 Efecto de bioinsecticidas e inductores de defensa en laboratorio

a) Elaboración de pots

Se adquirieron depósitos de plástico de capacidad de 0.5 l., los cuales fueron acondicionados para portar los insectos y realizar las pruebas respectivas.

En la tapa se les coloco una malla fina para permitir el paso de oxigeno y evitar la muerte por asfixia; además se les acondiciono en el contorno una cartulina negra para crear un ambiente más propicio para el insecto dado que a este se guarece en lugares con poco luminosidad.

4.6.1.2 Colección de especímenes en campo y frutos para su alimentación

Contando con los pots ya acondicionados se procedió a la recolección de especímenes en campo.

Se procedió a cortar con ayuda de una cuchilla parte de la vaina envolvente del pseudotallo en la cual se encontraron ninfas del insecto trips y con ayuda de un pincel N° 0, previamente humedecido se prosiguió a su colección y colocación de estos en los pots previamente identificados con sus respectivos códigos para cada tratamiento, con un total de 20 especímenes por tratamiento.

Posteriormente se procedió a la colocación de dedos inmaduros dentro de los pots para la alimentación de los especímenes; a los cuales previamente se les aplicó el producto con ayuda de un asperjador manual con las dosis comerciales.

4.6.1.3 Preparación y tratamientos

En envases de 0.5 l. (7 frascos) uno para cada tratamiento, se colocó agua pura a la cual se le agregaron los productos en las siguientes dosis para cada tratamiento:

Cuadro N° 03. Tratamientos y dosis de bioinsecticidas e inductores de defensas frente al trips de la mancha roja en laboratorio.

Código de tratamiento	Producto	Dosis ml /0.5 l
T1	Silicato de K (Agrisil)	3.75
T2	Bacterias prolácticas, macro y micronutrientes (Ecovida lactodefense)	0.5
T3	Algas marinas, silicio, macro y micronutrientes (Alga crop Silicio)	6.25
T4	Extracto de <i>Quillaja</i> y <i>Ficus</i> (Goreplus)	1.25
T5	Capsaicina (Bioxter)	0.625
T6	Aceite de neem (Trilogy 70)	3.75
T7	Derivado de resina de pinos (Nu film 17)	1.4
T8	Testigo	0

4.6.1.4 Evaluaciones

a) Efecto de los bioinsecticidas e inductores de defensa en laboratorio

Las evaluaciones se realizaron a diario, siendo la primera evaluación a las 24 horas después de aplicados los productos y las posteriores sumadas 24 horas sucesivamente.

Estas evaluaciones consistieron en realizar el conteo de especímenes muertos después de determinadas horas con ayuda de una lupa entomológica, tal como se detalla en la cartilla 1 (ver anexo).

b) Evaluación del grado de eficacia mediante la fórmula de Schneider-Orelli

Para determinar el grado de eficacia del producto se aplicó la fórmula que indica Schneider-Orelli:

$$\text{Grado de eficacia (\%)} = \frac{b-k}{100-k} \times 100$$

Donde:

b = % de insectos muertos en el tratamiento.

k=% de insectos muertos en el testigo.

c) Diseño experimental

Para el análisis estadístico se empleó el diseño de arreglo factorial. Se instalaron con 8 tratamientos incluido el testigo; con 32 unidades experimentales. Se realizaron las pruebas de Análisis de Varianza (ANVA) y la prueba de comparaciones de medias múltiples de Duncan; los datos se procesaron mediante el programa SAS (System Analysis Statistics), los cuadros y gráficos se procesaron en el programa Excel.

4.6.2 Fase de Campo

4.6.2.1 Selección del campo experimental

El trabajo de investigación se desarrolló en los campos de producción de la asociación de bananeros ACPROBOQUEA específicamente en la parcela del señor Inocencio Camacho Atoche, ubicada en el sector Cabo Verde Alto, distrito de Querecotillo, Valle del Chira, provincia de Sullana; parcela netamente orgánica.

4.6.2.2 Identificación de unidades experimentales y codificación

Para las unidades experimentales se seleccionaron plantas prontas las cuales fueron identificadas mediante una tarjeta con su respectiva clave.



Fig. 03: Unidad experimental de cada tratamiento en evaluación.

4.6.2.3 Metodología de aplicación de productos

Se basó en los siguientes principios de aplicación:

- a) Momento de aplicación.
- b) Forma de aplicación.
- c) Lugar de aplicación.

a) Momento de aplicación

Se seleccionaron plantas prontas (próximos a la emergencia de la inflorescencia), a las cuales se les realizaron las aplicaciones cada 7 días hasta cumplir con 4 aplicaciones.

Las aplicaciones de los productos se realizaron adicionando Profilm 60 ya que este adherente permite una mayor duración y tenacidad del producto en la unidad experimental.

b) Forma de aplicación

Los productos se aplicaron en forma localizada con ayuda de un asperjador manual en dirección del viento. Posteriormente cuando la cucúla ya había emergido y se encontraba en una posición perpendicular al suelo se colocaron fundas transparentes, proporcionadas por la empresa (ACPROBOQUEA) a las cuales (racima emergida) también se les realizaron las aplicaciones.

c) Lugar de aplicación

El producto se aplicó en toda la planta desde la parte basal (cormo de la planta), parte media del pseudotallo y la parte superior de la planta (zona de hojas o follaje donde emerge la cucúla), posteriormente a la cucúla (inflorescencia) y frutos en formación.

4.6.2.4 Evaluaciones

a) Grado de severidad

Se realizaron evaluaciones semanales del grado de severidad del daño del trips en el pseudotallo, el cual se observa como vetas rojizas cerca a la vaina envolvente de la hoja (Fig. N° 03) y posteriormente se complementó con las

evaluaciones de la racima para determinar la eficiencia de los productos, registrándose el número de dedos sanos por manilla.

Se coordinó con el productor para que realice las labores culturales, limpieza de campo, contorno de la unidad productiva o mata, deschante, etc.

Para determinar el grado de severidad del tejido, se efectuó mediante observaciones visuales y comparando con la escala del grado de severidad en el pseudotallo (Cuadro 2).

Cuadro 4: Escala del grado de severidad, del daño del trips de la mancha roja en el cultivo de banano orgánico, valle del chira- Piura-2013.

Grado de severidad	Características del síntoma a nivel de pseudotallo
0	Tejido sano.
1	1-10 % de tejido infectado por trips de la mancha roja.
2	11-20 % de tejido infectado por trips de la mancha roja.
3	21- 40 % de tejido infectado por trips de la mancha roja.
4	41-60 %de tejido infectado por trips de la mancha roja.
5	61-100% de tejido infectado por trips de la mancha roja.

Fuente: Propia.

La evaluación del grado de severidad se complementó con el conteo de ninfas y adultos del insecto trips por cada tratamiento y repetición.

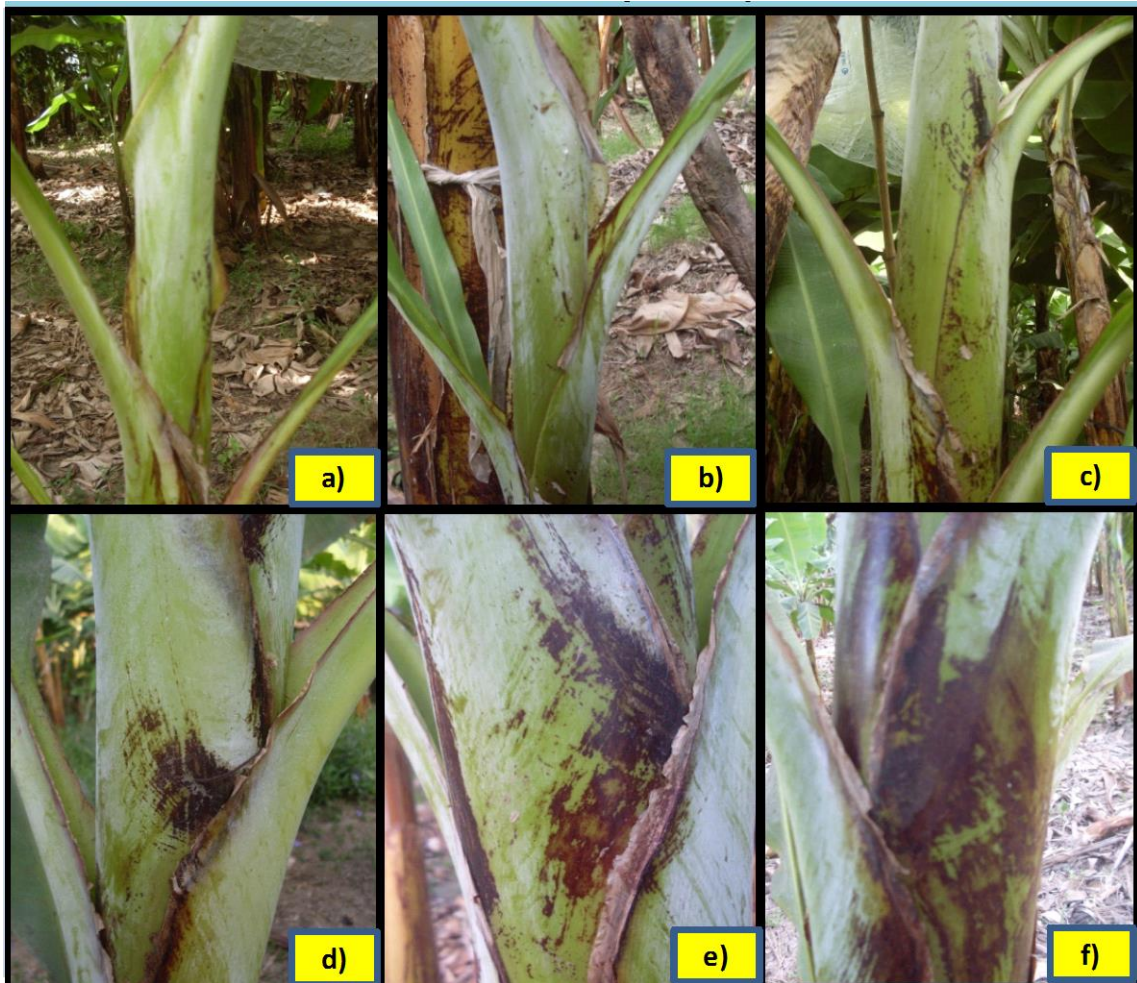


Fig. N° 04: Grados de severidad en tejido de pseudotallo según el porcentaje de tejido dañado: a) Grado 0, b) Grado 1, c) Grado 2, d) Grado 3, e) Grado 4, f) Grado 5.

b) Evaluación de población de ninfas y adultos

Antes de iniciar las aplicaciones se realizó la evaluación respectiva de la plaga en la parcela experimental.

Se determinó los niveles de población de ninfas y adultos (conteo de insectos); a nivel de pseudotallo, axilas, brotes y en la parte superior (copa de la planta) zona de hojas o follaje donde emerge la inflorescencia.

Se confeccionó una cartilla (ver anexo, cartilla 2) para la evaluación de las poblaciones de los insectos trips presentes en las unidades experimentales.

Para lo cual al inicio del experimento se buscaba el insecto en la parte del pseudotallo, pero no visualizábamos presencia del insecto por lo que optamos por subir a la parte superior de la planta (zona donde emerge la inflorescencia), en la cual se realizaba un corte del tejido en el borde de la vaina envolvente, siendo este el lugar de refugio de los insectos.



Fig. N° 05: evaluaciones de población de insectos y grado de severidad en la copa de la planta.

c) Evaluación de efecto de los tratamientos en racima

Las evaluaciones se realizaron los primeras semanas de desarrollo de los frutos puesto que este insecto ocasiona mayor lesión en esta etapa prefiriendo el tejido tierno y una última evaluación antes de la cosecha, con el fin de determinar el porcentaje de racimas dañadas, se evaluó halo inicial en los dedos de banano, usando la cartilla 3 (Ver anexo).

4.7 Descripción de los tratamientos y diseño experimental

4.7.1 Descripción de tratamientos en estudio

Los tratamientos con los bioinsecticidas e inductores de detalla en el cuadro 03.

Cuadro 05. Nombre y dosis comercial de los bioinsecticidas e inductores de defensa empleados en el control del trips de la mancha roja en el Valle del Chira-Sullana-2013.

Factores en estudio	Tratamiento	Dosis semanales/0.5 lt	Dosis/ 200 lt.	clave
Bioinsecticidas	Testigo	0	0	T8
	Capsaicina (Bioxter)	0.6cc	250cc	T5
	Aceite de neem (Trilogy 70)	3.75cc	1.5 lt	T7
	Extracto de <i>Quillaja</i> de <i>Ficus</i> (Goreplus)	1.25cc	500cc	T4
	Derivado resina de pinos (Nu film 17)	1.4cc	560cc	T6
Inductores de resistencia	Silicato de K (Agrisil)	3.75cc	1.5lt	T1
	Algas marinas, silicio, macro y micronutrientes (Algae crop silicio)	6.25cc	2.5lt	T2
	Ecovida lactodefense	5cc/0.5lt	200cc/200lt.	T3

Los campos estuvieron divididos en 4 bloques. El área total de cada bloque fue de 396 m²; en cada una de las áreas antes indicadas, se marcaron 8 unidades de evaluación incluido el testigo; con un total de 32 unidades experimentales, sobre las cuales se realizaron las aplicaciones y evaluaciones correspondientes.

4.7.2 Diseño experimental

Para el análisis estadístico se empleó el Diseño de bloques completos al azar. Se instalaron 4 bloques, con 8 tratamientos incluido el testigo; con 32 unidades experimentales. Se realizaron las pruebas de Análisis de Varianza (ANVA) y la prueba de comparaciones de medias múltiples de Duncan; los datos se procesaron mediante el programa SAS (System Análisis Statistics), los cuadros y gráficos se procesaron en el programa Excel.

4.7.3 Características del Campo experimental

El tipo de suelo del área experimental es de clase textural arcilloso, cuenta con un sistema de riego por pozas.

Es una parcela netamente orgánica ubicada en el sector Cabo Verde Alto-Querecotillo; donde se seleccionaron plantas prontas las cuales fueron identificadas mediante una tarjeta y su respectiva clave y posteriormente se les evaluó la eficiencia de los productos en el control del trips de la mancha roja, mediante los métodos de evaluación antes mencionados. Las microparcels se encontraban naturalmente infestadas de *Chaetanaphothrips* spp. El diseño de siembra es de pozas con distanciamiento de 2.5m x 2.5m (fig. N° 05).



Fig. N° 06: Diseño de plantación de banano y distribución de tratamientos para el control de *Chaetanaphothrips* spp., con su previa identificación; bajo condiciones de campo.

4.7.3.1 Campo experimental

- Largo: 66 m.
- Ancho: 24 m.
- Área total: 1 584 m².

4.7.3.2 Bloques

- Distanciamiento entre bloques: 0m
- Largo: 16.5 m.
- Ancho: 24 m.
- Área total: 396 m².
- Numero de bloques: 4

4.7.3.3 Unidad experimental

- Número de unidades experimentales por bloque: 8.
- Número de unidades experimentales totales (8 tratamientos): 32.

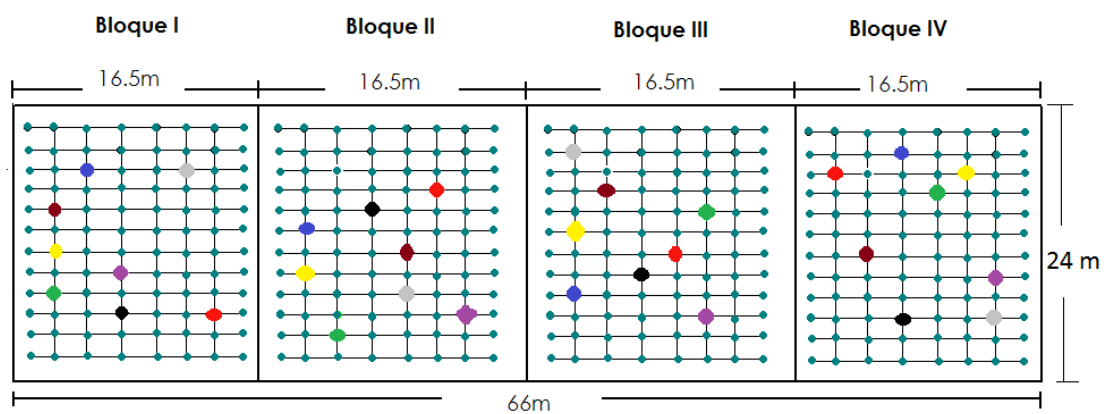


Fig. N° 07: Croquis del campo experimental.

Cuadro N° 06: Descripción de los tratamientos que fueron empleados a nivel de campo, para el control del trips de la mancha roja en el cultivo de banano orgánico.

Ingrediente Químico	Nombre comercial	Modo de acción	Dosis comercial 200 l.
- Extracto de <i>Quillaja saponaria</i> y de <i>Ficus antihelmintica</i>	Gore plus	Contacto y por ingestión	500cc
- Capsaicina	Bioxter	Contacto y fumigante repelente	250cc
- Extracto de aceite hidrofóbico clarificado de neem	Trilogy 70	Contacto	1500cc
- Coadyuvante derivado de la resina de los pinos	Nu film 17	Contacto	560cc.
- Silicato de potasio	Agrisil	Sistémico	1500cc
- Algas marinas fermentadas, Silicio, Fósforo disponible, Potasio soluble, Aminoácidos libres, protohormonas, Aminoácidos esenciales, vitaminas, carbohidratos, Calcio Boro, Magnesio, Hierro Manganeso, Zinc	Algae Crop silicio	Sistémico	2.5 lts
- Consorcio de bacterias prolácticas, ácidos orgánicos, vitaminas, macro y microelementos	Ecovida lactodefense	Sistémico	1 lt



Fig. 08: Preparación de soluciones de bioinsecticidas e inductores de defensa.

En el **cuadro N°03** se indican las dosis de aplicación de cada tratamiento. Todos los tratamientos se aplicaron al pseudotallo, copa y posteriormente a racima, utilizándose un asperjador manual (Foto. 8). Se aplicó aproximadamente 500cc de la solución de cada tratamiento en toda el área experimental.



Fig. N° 09: aplicación de productos, utilizando un asperjador manual y escalera para llegar a la parte superior de la planta (zona donde emerge la cucúla o inflorescencia).

5. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Por las observaciones realizadas, el insecto plaga (*Chaetanaphotrips* sp.) preferentemente ataca a los tejidos tiernos de pseudotallo, raquis y dedos en las primeras semanas de desarrollo, donde las ninfas y adultos producen manchas rojizas en los tejidos mediante sus piezas bucales (alimentación) y al oviponer sus huevos.

Cuando las poblaciones son altas, los síntomas de infestación en el campo se notan a simple vista, mostrándose las vetas rojizas en el pseudotallo (cerca a la vaina envolvente de la hoja), y en frutos afecta la apariencia y calidad.



Fig. 10: Daño (halo rojizo) en dedos de banano orgánico.

5.2 Evaluación del porcentaje de grado de eficacia de los productos frente al insectos trips de la mancha roja (*Chaetanaphotrips* sp.), en laboratorio.

5.1.1 Evaluación de mortandad de ninfas de trips, en laboratorio

Según el análisis de varianza, para ninfas en condiciones de laboratorio, se observa que hay diferencias altamente significativas entre repeticiones y diferencias significativas para tratamientos, al realizar la comparación entre inductores y bioinsecticidas, inductores y testigo, bioinsecticidas y testigo no se encontró diferencias significativas. Con su coeficiente de variabilidad de 29.23% (cuadro 7); y al realizar la comparación de medias, mediante la prueba de Duncan al 0.05 de probabilidad, observamos que los mejores tratamientos son Gorplus, Bioxter, Agrisil, Nu film 17 y Ecovida lactodefense, en orden de eficacia con 12, 11, 8 7 y 4 respectivamente (cuadro 8).

Cuadro 7: Análisis de variancia para % de grado de eficacia de los productos frente a ninfas del trips de la mancha roja (*Chaetanaphotrips* sp.) en condiciones de laboratorio, con datos transformación $2 \arcsen \sqrt{X+1}$.

Fuente de variación	GL	SC	CM	Fcal	Sig.
Repeticiones	5	99.016	19.803	17.89	**
Tratamientos	7	19.502	2.786	2.52	*
Inductores vs Bioinsecticidas	1	1.644	1.644	1.48	
Inductores vs Testigo	1	1.916	1.916	1.73	
Bioinsecticidas vs Testigo	1	0.307	0.307	0.28	
Error	35	38.753	1.107		
Total	47	157.271			

Cuadro 8: Comparación de medias Duncan al 0.05 de probabilidad, para al % de grado de eficacia de los productos frente a ninfas del trips de la mancha roja (*Chaetanaphotrips* sp.) en condiciones de laboratorio.

Tratamientos	Promedio	Duncan 0.05	% G.E.
Goreplus	16.67	a	12
Bioxter	15.83	a	11
Agrisil	13.33	ab	8
Nu film 17	12.50	ab	7
Ecovida	10.00	ab	4
Alga crop silicio	9.17	ab	4
Trilogy	7.50	b	2
Testigo	5.83	b	0

5.2 Evaluación de la población de ninfas de trips de la mancha roja

5.2.1 Evaluación de ninfas 24 horas antes de la aplicación

El análisis de varianza para ninfas 24 horas antes de la aplicación, se observa que no hay diferencias significativas para repeticiones y tratamientos, al realizar la comparación entre inductores y bioinsecticidas no se encontró diferencias significativas en cambio, sí hubo diferencias significativas al comparar los inductores con el testigo, el coeficiente de variabilidad fue de 38.02% (cuadro N° 09) y al realizar la comparación de medias, mediante la prueba de Duncan al 0.05 de probabilidad observamos que no hay diferencias significativas entre los tratamientos (cuadro N° 10).

Cuadro N° 09: Análisis de varianza para ninfas, 24 horas antes de la aplicación. Datos transformación $\sqrt{X+1}$. Valle del Chira-Sullana-2013.

Fuente de variación	GL	SC	CM	Fcal	Sig.
Repeticiones	3	0.585	0.195	0.23	NS
Tratamientos	7	7.315	1.045	1.23	NS
Inductores vs Bioinsecticidas	1	1.257	1.257	1.48	NS
Inductores vs Testigo	1	4.940	4.940	5.81	*
Bioinsecticidas vs Testigo	1	2.340	2.340	2.75	NS
Error	21	17.856	0.850		
Total	31	25.756			

CV (%) = 38.019

* Significación al 0.05 de probabilidad

Cuadro N° 10: Comparación de medias Duncan al 0.05 de probabilidad para ninfas, 24 horas antes de la aplicación. Valle del Chira- Sullana- 2013.

Tratamientos	Promedio	Duncan 0.05
- Algas marinas, silicio, macro y micronutrientes (Alga crop silicio)	10.75	a
- Aceite de neem (Trilogy 70)	8.00	a
- Capsaicina (Bioxter)	6.00	a
- Testigo	6.00	a
- Extracto de <i>Quillaja</i> y <i>Ficus</i> (Goreplus)	4.75	a
- Silicato de potasio (Agrisil)	3.75	a
- Derivado de resina de pinos (Nu film 17)	3.50	a
- Bacterias prolácticas, macro y micronutrientes (Ecovida lactodefense)	2.75	a

5.2.2 Evaluación de ninfas 7 días después de la primera aplicación

Al realizar la primera evaluación según el análisis de varianza observamos que no hay diferencias significativas entre los tratamientos en su fuente de variación. El coeficiente de variabilidad fue de 30.8 % (cuadro N° 11).

Cuadro N° 11: Análisis de variancia para ninfas, 7 días después de la primera aplicación, Datos transformación $\sqrt{X+1}$. Valle del Chira-Sullana- 2013.

Fuente de variación	GL	SC	CM	Fcal	Sig.
Repeticiones	3	1.599	0.533	0.25	N.S
Tratamientos	7	6.789	0.970	0.45	N.S
Inductores vs Bioinsecticidas	1	1.435	1.435	0.67	N.S
Inductores vs Testigo	1	2.641	2.641	1.23	N.S
Bioinsecticidas vs Testigo	1	0.740	0.740	0.34	N.S
Error	21	45.161	2.151		
Total	31	53.550			

C.V = 30.8 %

* Significación al 0.05 de probabilidad

** Significación al 0.01 de probabilidad

Cuadro N° 12: Comparación de medias Duncan al 0.05 de probabilidad para ninfas 7 días después de la primera aplicación. Valle del Chira-Sullana-2013.

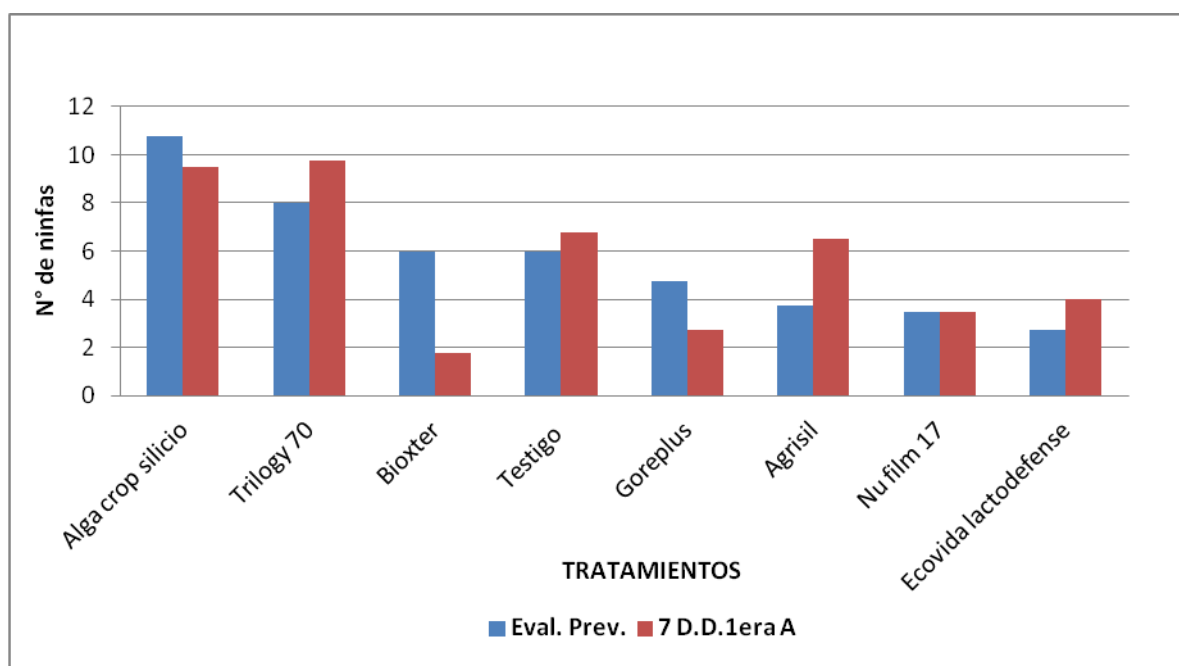
Tratamientos	Promedio	Duncan 0.05	Grado de eficacia %
Aceite de neem (Trilogy 70)	9.75	a	0
Algas marinas, silicio, macro y micronutrientes (Alga crop silicio)	9.50	a	0
Testigo	6.75	a	0
Silicato de potasio (Agrisil)	6.50	a	0
Bacterias prolácticas, macro y micronutrientes (Ecovida lactodefense)	4.00	a	0
Derivado de resina de pinos (Nu film 17)	3.50	a	48
Extracto de <i>Quillaja</i> y <i>Ficus</i> (Gorplus)	2.75	a	59
Capsaicina (Bioxter)	1.75	a	74

Leyenda: (-) incremento de población; (+) grado de eficacia.

En el presente cuadro observamos que a los 7 días después de la primera aplicación no hay diferencias significativas entre los tratamientos y al realizar la comparación de medias Duncan al 0.05 de probabilidad (cuadro N° 12), observamos que todos los tratamientos son similares estadísticamente.

En el gráfico 1, observamos que a los 7 días después de la primera aplicación, las poblaciones con referencia a la evaluación previa disminuyen en algunos tratamientos como Bioxter con 74 % de mortalidad, seguido de Gorplus con 59% y el Nu film 17 mantiene su población inicial; y en los demás tratamientos se observa un incremento de la población como en Agrisil, Ecovida lactodefense, Trilogy 70 y Testigo con 73, 45, 22 y 12.5 % respectivamente.

Gráfico 1: Número de ninfas de *Chaenaphotrips* sp., 7 días después de la primera aplicación



5.2.3 Evaluación de población de ninfas, 7 días después de la segunda aplicación

En esta evaluación según el análisis de varianza (Cuadro N° 10) observamos que hay diferencias significativas entre tratamientos, en la comparación de inductores con bioinsecticidas se puede observar que hay diferencias altamente significativas, también existe diferencias significativas entre inductores con el testigo. El coeficiente de variabilidad fue de 40.3 %.

Cuadro N° 13: Análisis de variancia para ninfas, 7 días después de la segunda aplicación. Datos transformados $\sqrt{X+1}$. Valle del Chira- Sullana-2013.

Fuente de variación	GL	SC	CM	Fcal	
Repeticiones	3	0.539	0.180	0.25	
Tratamientos	7	15.170	2.167	2.99	*
Inductores vs Bioinsecticidas	1	6.288	6.288	8.68	**
Inductores vs Testigo	1	4.600	4.600	6.35	*
Bioinsecticidas vs Testigo	1	0.252	0.252	0.35	
Error	21	15.213	0.724		
Total	31	30.922			

C.V = 40.25 %

* Significación al 0.05 de probabilidad

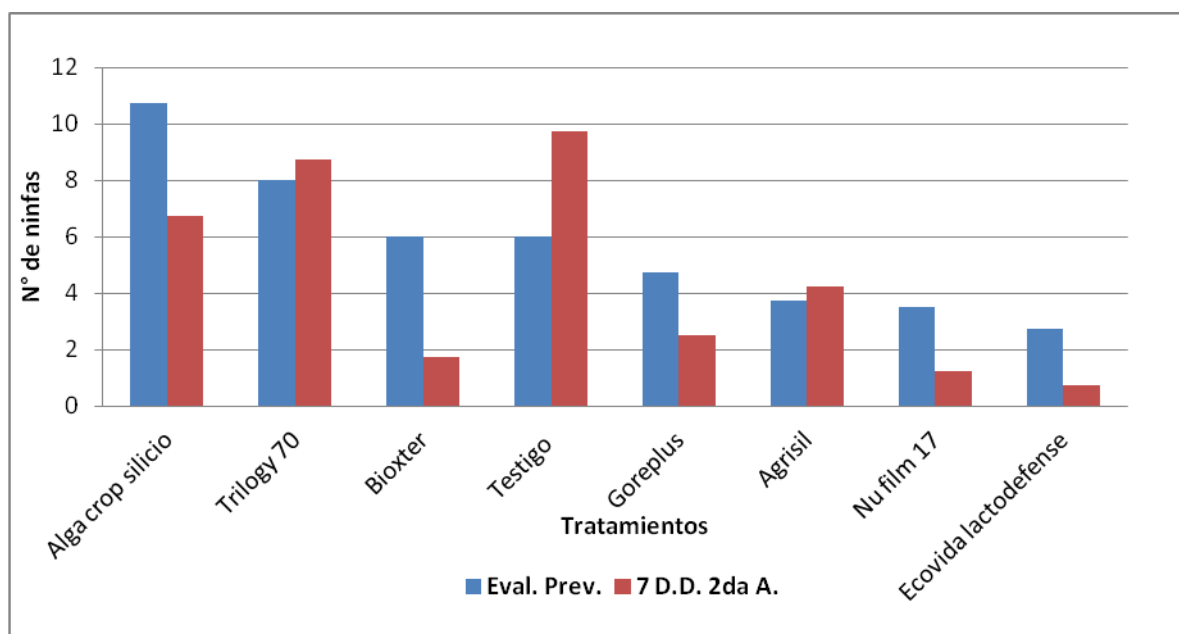
** Significación al 0.01 de probabilidad

Cuadro 14: Comparación de medias Duncan al 0.05 de probabilidad para la evaluación 7 días después de segunda aplicación. Valle del Chira- Sullana- 2013.

Tratamientos	Promedio	Duncan 0.05	% G.E.
Testigo	9.75	a	0
Aceite de neem (Trilogy 70)	8.75	ab	10
Algas marinas, silicio, macro y micronutrientes (Alga crop silicio)	6.75	ab	31
Silicato de potasio (Agrisil)	4.25	abc	56
Extracto de <i>Quillaja</i> y <i>Ficus</i> (Goreplus)	2.50	bc	74
Capsaicina (Bioxter)	1.50	bc	82
Derivado de Resina de pinos (Nu film 17)	1.25	bc	87
Bacterias prolácticas, macro y micronutrientes (Ecovida lactodefense)	0.75	c	92

Al realizar la comparación de medias (cuadro 16) observamos que no existe diferencias significativas estadísticamente entre los tratamientos Ecovida lactodefense, Nu film 17, Bioxter, Gorplus y Agrisil; pero diferente de los tratamientos alga crop silicio, Trilogy 70 y testigo.

Grafico 02: Número de ninfas de *Chaenaphotrips* sp., 7 días después de la segunda aplicación



5.2.4 Evaluación 7 días después de la tercera aplicación

En el análisis de varianza de la tercera aplicación (cuadro N° 15), no se encontró diferencias significativas entre tratamientos. El coeficiente de variabilidad fue de 41.8 % y al realizar la comparación de medias, mediante la prueba de Duncan al 0.05 de probabilidad (cuadro 18) observamos que no hay diferencias entre los tratamientos estadísticamente.

Cuadro 15: Análisis de variancia para ninfas, 7 días después de la tercera aplicación. Datos transformación $\sqrt{X+1}$. Valle del Chira-Sullana-2013.

Fuente de variación	GL	SC	CM	Fcal	Sig.
Repeticiones	3	1.242	0.414	0.53	N.S
Tratamientos	7	6.395	0.914	1.17	N.S
Inductores vs Bioinsecticidas	1	1.706	1.706	2.18	N.S
Inductores vs Testigo	1	1.644	1.644	2.10	N.S
Bioinsecticidas vs Testigo	1	0.187	0.187	0.24	N.S
Error	21	16.421	0.782		
Total	31	24.057			

C.V = 41.84%

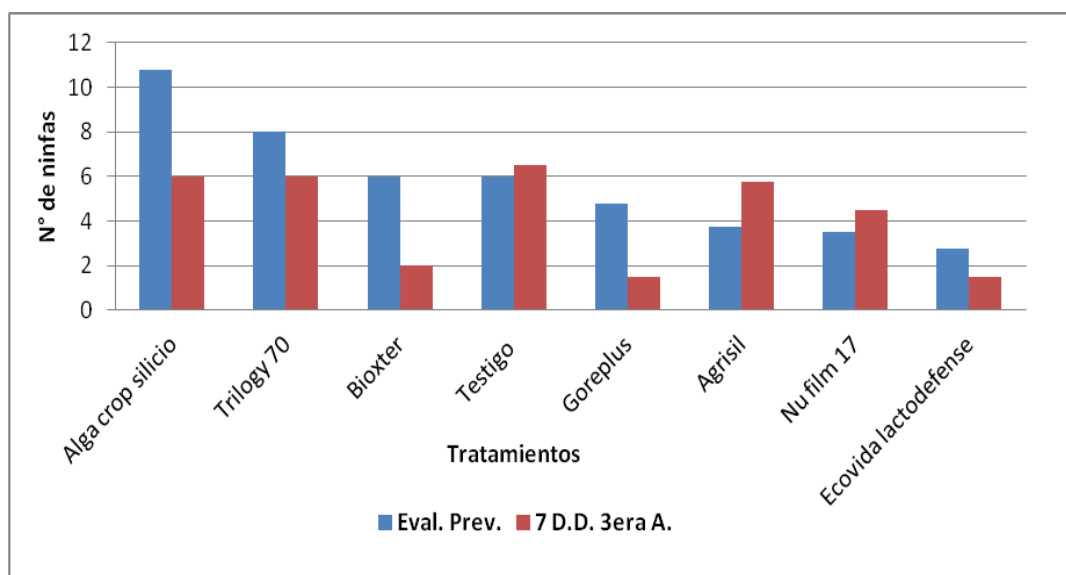
* Significación al 0.05 de probabilidad

** Significación al 0.01 de probabilidad

Cuadro 16: Comparación de medias Duncan al 0.05 de probabilidad para la evaluación 7 días después de tercera aplicación. Valle del Chira- Sullana- 2013.

Tratamientos	Promedio	Duncan 0.05	% G.E.
Testigo	6.50	a	0
Aceite de neem (Trilogy 70)	6.00	a	8
Algas marinas, silicio, macro y micronutrientes (Alga crop silicio)	6.00	a	8
Silicato de potasio (Agrisil)	5.75	a	12
Derivado de resina de pinos (Nu film 17)	4.50	a	31
Capsaicina (Bioxter)	2.00	a	69
Extracto de <i>Quillaja</i> y <i>Ficus</i> (Goreplus)	1.50	a	77
Bacterias prolácticas, macro y micronutrientes (Ecovida lactodefense)	1.50	a	77

Grafico 03: Número de ninfas de *Chaenaphotrips* sp., 7 días después de la tercera aplicación



5.2.5 Evaluación 7 días después de la cuarta aplicación

En la evaluación 7 días después de la cuarta aplicación, en el análisis de varianza observamos en su fuente de variación diferencias significativas para tratamientos y la comparación entre inductores con el testigo fue altamente significativo. El coeficiente de variabilidad fue de 40.7 % (cuadro N° 14) y al realizar la comparación de medias mediante la prueba de Duncan al 0.05 de probabilidad (cuadro 18), observamos que los tratamientos Bioxter, Nu film 17, Ecovida lactodefense, Gorplus, Agrisil y Trilogy 70 son similares estadísticamente pero diferentes del alga crop silicio y testigo.

Cuadro 17: Análisis de variancia para ninfas, 7 días después de la cuarta aplicación. Datos transformación $\sqrt{X+1}$. Valle del Chira-Sullana-2013.

Fuente de variación	GL	SC	CM	Fcal	Sig.
Repeticiones	3	1.933	0.644	1.37	N.S
Tratamientos	7	8.248	1.178	2.50	*
Inductores vs Bioinsecticidas	1	1.386	1.386	2.94	N.S
Inductores vs Testigo	1	4.659	4.659	9.88	**
Bioinsecticidas vs Testigo	1	2.031	2.031	4.31	N.S
Error	21	9.899	0.471		
Total	31	20.080			

C.V = 40.73%

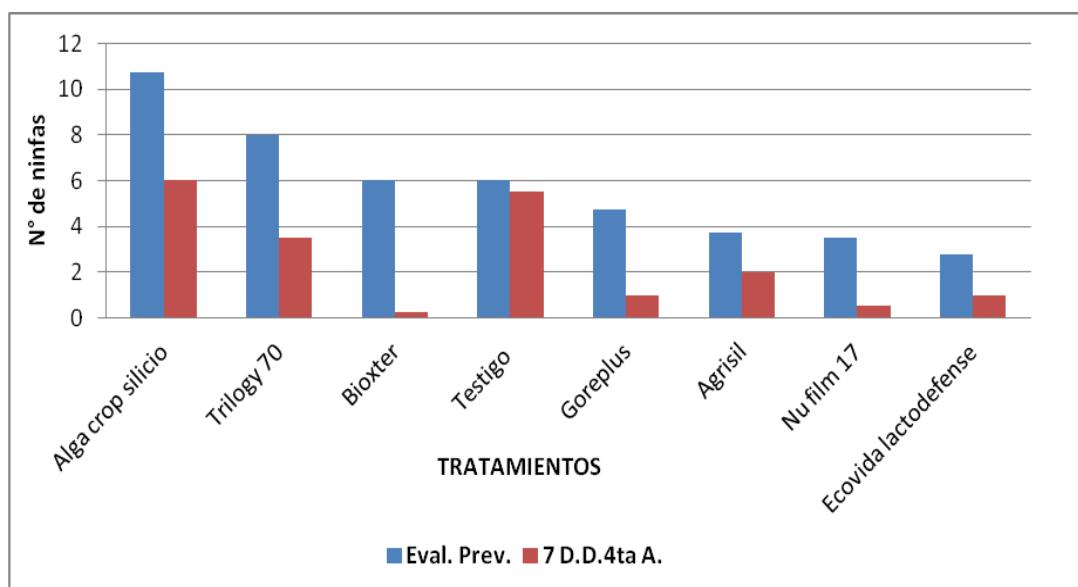
* Significación al 0.05 de probabilidad

** Significación al 0.01 de probabilidad

Cuadro 18: Comparación de medias Duncan al 0.05 de probabilidad para la evaluación 7 días después de cuarta aplicación. Valle del Chira- Sullana- 2013.

Tratamientos	Promedio	Duncan 0.05
Algas marinas, silicio, macro y micronutrientes (Alga crop silicio)	6.00	a
Testigo	5.50	ab
Aceite de neem (Trilogy 70)	3.50	abc
Silicato de K (Agrisil)	2.00	abc
Extracto de <i>Quillaja</i> y <i>Ficus</i> (Gorplus)	1.00	bc
Bacterias prolácticas, macro y micronutrientes (Ecovida lactodefense)	1.00	bc
Derivado de resina de pinos (Nu film 17)	0.50	c
Capsaicina (Bioxter)	0.25	c

Grafico 04: Número de ninfas de *Chaenaphotrips* sp., 7 días después de la cuarta aplicación



5.2.6 Análisis del promedio de las evaluaciones

Al realizar el análisis combinado de todas las evaluaciones observamos que hay diferencias altamente significativas entre las evaluaciones y la comparación entre inductores versus bioinsecticidas, entre inductores versus testigo y solamente significativo entre bioinsecticidas versus testigo (cuadro 19) y al realizar la comparación de medias de los tratamientos en promedio de las evaluaciones observamos que los tratamientos Ecovida lactodefense, Bioxter, Goreplus, Nu film 17 y Agrisil son similares estadísticamente y diferente de los demás tratamientos.

Cuadro 19: Análisis de variancia combinado para ninfas durante cuatro evaluaciones. Datos transformación $\sqrt{X+1}$. Valle del Chira-Sullana-2013.

Fuente de variación	GL	SC	CM	Fcal	Sig.
Evaluaciones (E)	4	9.2754831	2.31887078	5.90	**
Repeticiones/E	15	5.8971253	0.39314169	0.39	N.S
Tratamientos (T)	28	10.1438859	0.36228164	0.36	N.S
Inductores vs Bioinsecticidas	1	10.687	10.687	10.73	**
Inductores vs Testigo	1	17.797	17.797	17.87	**
Bioinsecticidas vs Testigo	1	4.510	4.510	4.53	*
TxE	28	10.144	0.362	0.36	N.S
Error conjunto	105	104.551	0.996		
Total	159	163.640			

C.V = 47.29%

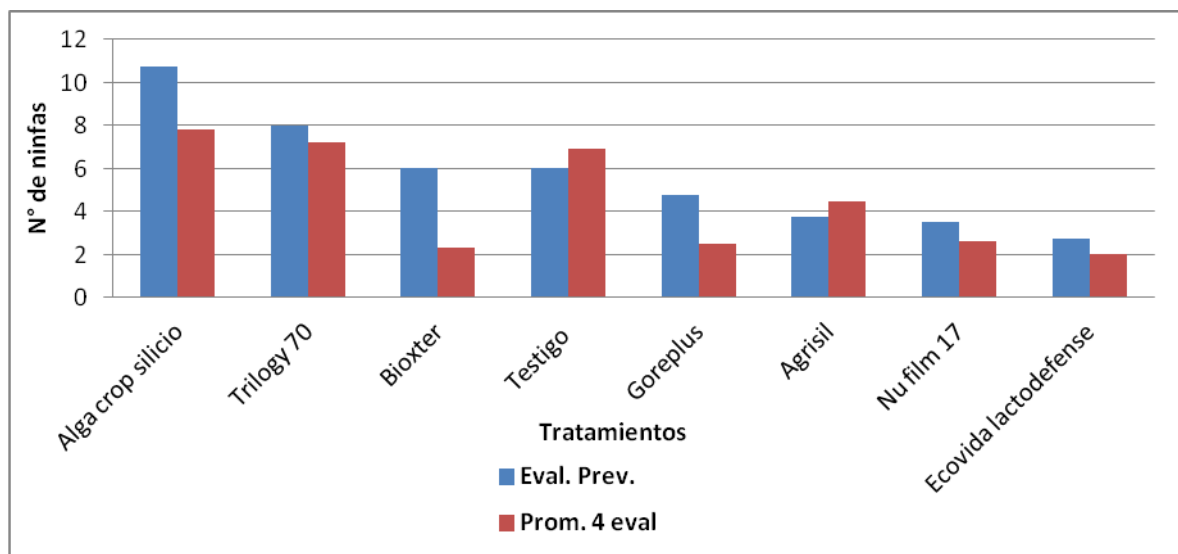
* Significación al 0.05 de probabilidad

** Significación al 0.01 de probabilidad

Cuadro 20: Promedios para ninfas de los tratamientos en promedio de las evaluaciones y comparación de medias Duncan al 0.05 de probabilidad.

Tratamientos	Promedio	Duncan 0.05	% G.E
Algas marinas, silicio, macro y micro nutrientes (Alga crop silicio)	7.80	a	0
Aceite de neem (Trilogy 70)	7.20	a	0
Testigo	6.90	a	0
Silicato de potasio (Agrisil)	4.45	ab	36
Derivado de la resina de los pinos (Nu film 17)	2.65	b	62
Extracto de Quillaja y Ficus (Gorplus)	2.50	b	64
Capsaicina (Bioxter)	2.30	b	67
Bacterias prolácticas, macro y micronutrientes (Ecovida lactodefense)	2.00	b	71

Grafico 05: Número de ninfas de *Chaenaphotrips* sp., en las 4 aplicaciones.



5.3 Evaluación de población de insectos adultos del trips de la mancha roja

5.3.1 Evaluación 24 horas antes de la aplicación para adultos

En el análisis de variancia para adultos (cuadro 21) se observa que no hay diferencias significativas para repeticiones y tratamientos, al realizar la comparación entre inductores y bioinsecticidas no se encontró diferencias significativas. El coeficiente de variabilidad fue de 20.05% y al realizar la comparación de medias mediante la prueba de Duncan al 0.05 de probabilidad (Cuadro 22), observamos que no hay diferencias significativas entre los tratamientos.

Cuadro 21: Análisis de variancia para adultos, antes de la aplicación. Datos transformación $\sqrt{X+1}$. Vale del Chira-Sullana-2013.

Fuente de variación	GL	SC	CM	Fcal	Sig.
Repeticiones	3	0.103	0.034	0.67	N.S
Tratamientos	7	0.223	0.032	0.62	N.S
Inductores vs Bioinsecticidas	1	0.051	0.051	1.00	N.S
Inductores vs Testigo	1	0.039	0.039	0.76	N.S
Bioinsecticidas vs Testigo	1	0.002	0.002	0.05	N.S
Error	21	1.071	0.051		
Total	31	1.397			

C.V = 20.05%

* Significación al 0.05 de probabilidad

** Significación al 0.01 de probabilidad

Cuadro 22: Promedios para adultos 24 horas antes de la aplicación y comparación de medias Duncan al 0.05 de probabilidad.

Tratamientos	Promedio	Duncan 0.05
Silicato de potasio (Agrisil)	0.50	a
Testigo	0.50	a
Aceite de neem (Trilogy 70)	0.50	a
Algas marinas, silicio, macro y micronutrientes (Alga crop silicio)	0.50	a
Derivado de resina de pinos (Nu film 17)	0.25	a
Extracto de <i>Quillaja</i> y <i>Ficus</i> (Gorplus)	0.25	a
Capsaicina (Bioxter)	0.00	a
Bacterias prolácticas, macro y micronutrientes (Ecovida lactodefense)	0.00	a

5.3.2 Evaluación 7 días después de la primera aplicación

Al realizar la evaluación 7 días después de la primera aplicación, en el análisis de variancia (Cuadro 23), observamos que no hay diferencias significativas entre los tratamientos en su fuente de variación. El coeficiente de variabilidad fue de 29.0 % y al realizar la comparación de medias Duncan al 0.05 de probabilidad (Cuadro 24), observamos que todos los tratamientos son similares estadísticamente.

Cuadro 23: Análisis de variancia para adultos, 7 días después de la primera aplicación. Datos transformación $\sqrt{X+1}$. Valle del Chira-Sullana-2013.

Fuente de variación	GL	SC	CM	Fcal	Sig.
Repeticiones	3	0.103	0.034	0.30	N.S
Tratamientos	7	0.643	0.092	0.80	N.S
Inductores vs Bioinsecticidas	1	0.005	0.005	0.04	N.S
Inductores vs Testigo	1	0.011	0.011	0.10	N.S
Bioinsecticidas vs Testigo	1	0.025	0.025	0.22	N.S
Error	21	2.418	0.115		
Total	31	3.164			

C.V = 28.90%

* Significación al 0.05 de probabilidad

** Significación al 0.01 de probabilidad

Cuadro 24: Comparación de medias Duncan al 0.05 de probabilidad para adultos, 7 días después de la primera aplicación. Valle del Chira-Sullana-2013.

Tratamientos	Promedio	Duncan 0.05	% G.E.
Testigo	1.25	a	0
Silicato de K (Agrisil)	1.00	a	20
Derivado de resina de pinos (Nu film 17)	0.50	a	60
Bacterias prolácticas, macro y micronutrientes (Ecovida lactodefense)	0.50	a	60
Extracto de <i>Quillaja</i> y <i>Ficus</i> (Gorplus)	0.25	a	80
Algas marinas, silicio, macro y micronutrientes (Alga crop silicio)	0.25	a	80
Capsaicina (Bioxter)	0.00	a	100
Aceite de neem (Trilogy 70)	0.00	a	100

5.3.3 Evaluación 7 días después de la segunda aplicación

En el análisis de variancia de la evaluación 7 días después de la segunda aplicación (Cuadro 27), observamos que no hay diferencias significativas entre tratamientos, El coeficiente de variabilidad fue de 25.9 % y al realizar la comparación de medias Duncan al 0.05 de probabilidad (Cuadro 26), observamos que no existe diferencias significativas estadísticamente entre los tratamientos.

Cuadro 25: Análisis de variancia para adultos segunda evaluación y transformación $\sqrt{X+1}$

Fuente de variación	GL	SC	CM	Fcal	Sig.
Repeticiones	3	0.213	0.071	0.82	N.S
Tratamientos	7	0.468	0.067	0.77	N.S
Inductores vs Bioinsecticidas	1	0.035	0.035	0.40	N.S
Inductores vs Testigo	1	0.042	0.042	0.48	N.S
Bioinsecticidas vs Testigo	1	0.114	0.114	1.32	N.S
Error	21	1.826	0.087		
Total	31	2.507			

C.V = 25.89%

* Significación al 0.05 de probabilidad

** Significación al 0.01 de probabilidad

Cuadro 26: Promedios para adultos 7 días después de la segunda aplicación y comparación de medias Duncan al 0.05 de probabilidad.

Tratamientos	Promedio	Duncan 0.05	% G.E.
Extracto de Quillaja y Ficus (Gorplus)	0.75	a	0
Testigo	0.75	a	0
Silicato de k (Agrisil)	0.75	a	0
Aceite de neem (Trilogy 70)	0.50	a	33
Derivado de resina de pinos (Nu film 17)	0.25	a	67
Bacterias prolácticas, macro y micronutrientes (Ecovida lactodefense)	0.00	a	100
Capsaicina (Bioxter)	0.00	a	100
Algas marinas, silicio, macro y micronutrientes (Alga crop silicio)	0.00	a	100

5.3.4 Evaluación 7 días después de la tercera evaluación

En el análisis de variancia de la evaluación 7 días después de la tercera aplicación (cuadro 27), no se encontró diferencias significativas entre tratamientos. El coeficiente de variabilidad fue de 35.1 % y al realizar la comparación de medias mediante la prueba de Duncan al 0.05 de probabilidad (cuadro 28), observamos que no hay diferencias significativas entre los tratamientos estadísticamente.

Cuadro 27: Análisis de variancia para adultos tercera evaluación y transformación $\sqrt{X+1}$

Fuente de variación	GL	SC	CM	Fcal	Sig.
Repeticiones	3	0.282	0.094	0.50	N.S
Tratamientos	7	0.972	0.139	0.74	N.S
Inductores vs Bioinsecticidas	1	0.175	0.175	0.93	N.S
Inductores vs Testigo	1	0.508	0.508	2.70	N.S
Bioinsecticidas vs Testigo	1	0.203	0.203	1.08	N.S
Error	21	3.955	0.188		
Total	31	5.209			

C.V = 35.15%

* Significación al 0.05 de probabilidad

** Significación al 0.01 de probabilidad

Cuadro 28: Promedios para adultos 7 días después de la tercera aplicación y comparación de medias Duncan al 0.05 de probabilidad.

Tratamientos	Promedio	Duncan 0.05
Algas marinas, silicio, macro y micronutrientes (Alga crop silicio)	1.75	a
Aceite de neem (Trilogy 70)	1.25	a
Silicato de k (Agrisil)	1.00	a
Testigo	0.75	a
Derivado de resina de pinos (Nu film 17)	0.25	a
Extracto de <i>Quillaja</i> y <i>Ficus</i> (Goreplus)	0.25	a
Bacterias prolácticas, macro y micronutrientes (Ecovida lactodefense)	0.25	a
Capsaicina (Bioxter)	0.00	a

5.3.5 Evaluación 7 días después de la cuarta aplicación

En el análisis de variancia de la evaluación 7 días después de la cuarta evaluación (cuadro 29), observamos que en su fuente de variación no hay diferencias significativas para tratamientos. El coeficiente de variabilidad fue de 25.8 % y al realizar la comparación de medias mediante la prueba de Duncan al 0.05 de probabilidad (cuadro 30), observamos que los tratamientos son similares estadísticamente.

Cuadro 29: Análisis de variancia para adultos, 7 días después de la cuarta aplicación. Datos transformación $\sqrt{X+1}$. Valle del Chira-Sullana-2013.

Fuente de variación	GL	SC	CM	Fcal	Sig.
Repeticiones	3	0.479	0.160	1.68	N.S
Tratamientos	7	0.998	0.143	1.50	N.S
Inductores vs Bioinsecticidas	1	0.009	0.009	0.09	N.S
Inductores vs Testigo	1	0.006	0.006	0.06	N.S
Bioinsecticidas vs Testigo	1	0.021	0.021	0.22	N.S
Error	21	1.992	0.095		
Total	31	3.468			

C.V = 25.82%

* Significación al 0.05 de probabilidad.

** Significación al 0.01 de probabilidad.

Cuadro 30: Promedios para adultos 7 días después de la cuarta aplicación y comparación de medias Duncan al 0.05 de probabilidad.

Tratamientos	Promedio	Duncan 0.05	% G.E.
Derivado de resina de pinos (Nu film 17)	1.25	a	0
Testigo	1.25	a	0
Algas marinas, silicio, macro y micronutrientes (Alga crop silicio)	0.75	a	40
Extracto de <i>Quillaja</i> y <i>Ficus</i> (Goreplus)	0.50	a	60
Aceite de neem (Trilogy 70)	0.50	a	60
Silicato de K (Agrisil)	0.00	a	100
Capsaicina (Bioxter)	0.00	a	100
Bacterias prolácticas, macro y micronutrientes (Ecovida lactodefense)	0.00	a	100

5.3.6 Análisis combinado de todas las evaluaciones

Al realizar el análisis de varianza combinado de todas las evaluaciones (cuadro 31), observamos que no hay diferencias significativas entre evaluaciones, tratamientos y la comparación entre inductores versus bioinsecticidas, con un coeficiente de variabilidad de 27.92% y al realizar las comparaciones de medias mediante Duncan a 0.05 de probabilidad (Cuadro 34), observamos que los tratamientos Bioxter es similar a todos los tratamientos excepto con el tratamiento testigo.

Cuadro 31: Análisis de variancia combinado para adultos durante cuatro evaluaciones. Datos transformación $\sqrt{X+1}$. Valle del Chira. Sullana-2013.

Fuente de variación	GL	SC	CM	Fcal	Sig.
Evaluaciones (E)	4	0.242	0.060	0.77	N.S
Repeticiones/E	15	1.180	0.079	0.73	N.S
Tratamientos (T)	7	1.492	0.213	1.99	N.S
Inductores vs Bioinsecticidas	1	0.130	0.130	1.21	N.S
Inductores vs Testigo	1	0.092	0.092	0.86	N.S
Bioinsecticidas vs Testigo	1	0.004	0.004	0.04	N.S
TxE	28	1.811	0.065	0.60	N.S
Error conjunto	105	11.262	0.107		
Total	159	15.987			

C.V = 27.92%

* Significación al 0.05 de probabilidad

** Significación al 0.01 de probabilidad

Cuadro 32: Comparación de medias Duncan al 0.05 de probabilidad para adultos en promedio de las evaluaciones. Valle del Chira-Sullana-2013.

Tratamientos	Promedio	Duncan 0.05	% G.E.
Testigo	0.90	a	0
Silicato de k (Agrisil)	0.65	ab	28
Algas marinas, silicio, macro y micronutrientes (Alga crop silicio)	0.65	ab	28
Aceite de neem (Trilogy 70)	0.55	ab	39
Derivado de resina de pinos (Nu film 179	0.50	ab	44
Extracto de <i>Quillaja</i> y <i>Ficus</i> (Goreplus)	0.40	ab	56
Bacterias prolácticas (Ecovida lactodefense)	0.15	b	83
Capsaicina (Bioxter)	0.00	b	100

5.4 Evaluación del grado de severidad en tejido de pseudotallo

Cuadro N° 33: Efecto de bioinsecticidas e inductores de defensa en porcentaje de tejido dañado por trips de la mancha roja (*Chaetanaphotrips* spp.) Valle del Chira-Sullana-2013.

Clave	Nombre comercial	Grado según % de tejido dañado				
		E.A.A	1 ^{era} Eval.	2 ^{da} Eval.	3 ^{era} Eval.	4 ^{ta} Eval.
T1	Agrisil	4	4	3	4	3
T2	Alga crop silicio	4	4	3	3	3
T3	Eco vida lactodefense	4	4	3	3	3
T4	Goreplus	4	3	4	3	3
T5	Bioxter	5	3	3	3	2
T6	Nu film 17	4	4	3	4	3
T7	Trilogy 70	4	3	3	3	2
T8	Testigo	4	4	4	4	4

En el cuadro 33 se aprecia el efecto de bioinsecticidas e inductores de defensa en el porcentaje de tejido dañado de acuerdo al grado de severidad, después de cada evaluación y aplicación de los productos a nivel de campo.

Los mejores tratamientos en la última evaluación fueron con la aplicación de los productos Bioxter y Trilogy 70 los cuales al iniciarse la investigación se les evaluó un grado de 5 y 4 respectivamente, lográndose disminuir dicho daño en 2 en ambos tratamientos y se mantuvo en el tratamiento testigo.

5.5 Evaluación de racima

5.5.1 Primera evaluación de racima

Al realizar el análisis de varianza de la primera evaluación de racima (cuadro 34), observamos que en su fuente de variación no hay diferencias significativas para tratamientos, con un coeficiente de variabilidad de 22.01% y al realizar las comparaciones mediante Duncan al 0.05 de probabilidad se observa que los mejores tratamientos en orden de eficacia fueron Bioxter, Nu film 17 y Gorplus con 100 % de eficacia; seguido de Agrisil con 76%.

Cuadro 34: Análisis de variancia para % de halo inicial en la primera evaluación. Datos transformación $2 \arccos \sqrt{\frac{X+1}{2}}$. Valle del Chira- Sullana- 2013.

Fuente de variación	GL	SC	CM	Fcal	Sig.
Repeticiones	3	8.228	2.743	0.35	N.S
Tratamientos	7	44.716	6.388	0.82	N.S
Inductores vs Bioinsecticidas	1	10.307	10.307	1.32	N.S
Inductores vs Testigo	1	1.495	1.495	0.19	N.S
Bioinsecticidas vs Testigo	1	11.943	11.943	1.53	N.S
Error	21	164.298	7.824		
Total	31	217.242			

C.V = 22.01%

* Significación al 0.05 de probabilidad

** Significación al 0.01 de probabilidad

Cuadro 35: Promedios para % de halo inicial en la primera evaluación y prueba de Duncan al 0.05 de probabilidad. Valle del Chira-Sullana-2013.

Tratamientos	Promedio	Duncan 0.05	% G.E.
Testigo	0.73	a	0
Algas marinas, silicio, macro y micronutrientes (Alga crop silicio)	0.58	a	21
Bacterias prolácticas, macro y micronutrientes (Ecovidalactodefense)	0.50	a	31
Aceite de neem (Trilogy 70)	0.23	a	69
Silicato de K (Agrisil)	0.18	a	76
Extracto de <i>Quillaja</i> y <i>Ficus</i> (Goreplus)	0.00	a	100
Derivado de resina de pinos (Nu film 17)	0.00	a	100
Capsaicina (Bioxter)	0.00	a	100

5.5.2 Segunda evaluación de racima del halo inicial

Al realizar el análisis de varianza de la primera evaluación de racima (cuadro 36), observamos que en su fuente de variación no hay diferencias significativas para tratamientos, con un coeficiente de variabilidad de 20.73% y al realizar las comparaciones mediante Duncan al 0.05 de probabilidad se observa que los mejores tratamientos en orden de eficacia fueron Bioxter, Nu film 17 y Gorplus con 100 % de eficacia; seguido de Agrisil con 84%.

Cuadro 36: Análisis de variancia para % de halo inicial en la segunda evaluación. Datos transformación 2 arcoseno $\sqrt{X+1}$. Valle del Chira-Sullana-2013.

Fuente de variación	GL	SC	CM	Fcal	Sig.
Repeticiones	3	10.254	3.418	0.48	N.S
Tratamientos	7	83.031	11.862	1.65	N.S
Inductores vs Bioinsecticidas	1	18.605	18.605	2.59	N.S
Inductores vs Testigo	1	1.495	1.495	0.21	N.S
Bioinsecticidas vs Testigo	1	17.718	17.718	2.47	N.S
Error	21	150.657	7.174		
Total	31	243.941			

C.V = 20.73%

* Significación al 0.05 de probabilidad

** Significación al 0.01 de probabilidad

Cuadro 37: Promedios para % de halo inicial segunda evaluación y prueba de Duncan al 0.05 de probabilidad. Valle del Chira-Sullana-2013.

Tratamientos	Promedio	Duncan 0.05	% G.E.
Testigo	1.10	ab	0
Algas marinas, silicio, macro y micronutrientes (Alga crop silicio)	0.58	ab	48
Bacterias prolácticas, macro y micronutrientes (Ecovida lactodefense)	0.50	ab	55
Aceite de neem (Trilogy 70)	0.23	ab	80
Silicato de K (Agrisil)	0.18	ab	84
Extracto de <i>Quillaja</i> y <i>Ficus</i> (Goreplus)	0.00	b	100
Derivado de resina de pinos (Nu film 17)	0.00	b	100
Capsaicina (Bioxter)	0.00	b	100

% G.E: Porcentaje del grado de eficacia.

5.5.3 Tercera evaluación de racima del halo inicial

En el análisis de varianza de la tercera evaluación de halo inicial en racima (Cuadro 38), se observa diferencias significativas entre inductores y bioinsecticidas, con un coeficiente de variabilidad de 21.27% y al realizar las comparación de medias mediante Duncan al 0.05 de probabilidad observamos que Bioxter y Nu film 17 obtuvieron 100% de grado de eficacia, seguido de Gorplus con 90%.

Cuadro 38: Análisis de variancia para % de halo inicial tercera evaluación y transformación $2 \arcsen \sqrt{\frac{X+1}{n}}$

Fuente de variación	GL	SC	CM	Fcal	Sig.
Repeticiones	3	5.827	1.942	0.24	N.S
Tratamientos	7	105.450	15.064	1.88	N.S
Inductores vs Bioinsecticidas	1	35.815	35.815	4.46	*
Inductores vs Testigo	1	0.010	0.010	0.00	N.S
Bioinsecticidas vs Testigo	1	17.572	17.572	2.19	N.S
Error	21	168.600	8.029		
Total	31	279.876			

C.V = 21.27%

* Significación al 0.05 de probabilidad

** Significación al 0.01 de probabilidad

Cuadro 39: Promedios para % de halo inicial tercera evaluación y prueba de Duncan al 0.05 de probabilidad. Valle del hira-Sullana-2013.

Tratamientos	Promedio	Duncan 0.05	% G.E.
Testigo	1.30	a	0
Aceite de neem (Trilogy 70)	0.60	ab	54
Algas marinas, silicio, macro y micronutrientes (Alga crop silicio)	0.58	ab	56
Silicato de potasio (Agrisil)	0.50	ab	62
Bacterias prolácticas (Ecovida lactodefense)	0.18	b	87
Extracto de <i>Quillaja</i> y <i>Ficus</i> (Gorplus)	0.13	b	90
Derivado de resina de pinos (Nu film 17)	0.00	b	100
Capsaicina (Bioxter)	0.00	b	100

5.5.4 Análisis combinado de las evaluaciones de racima

En el análisis de varianza de las combinaciones de las tres evaluaciones realizadas en racima (Cuadro 40), observamos que existen diferencias altamente significativas entre sus tratamientos, inductores y bioinsecticidas, con un coeficiente de variabilidad de 21.34% y al realizar la comparación de medias mediante Duncan al 0.05 de probabilidad observamos que Bioxter y Nu film 17 obtuvieron 100% de grado de eficacia, seguido de Gorplus con 96%.

Cuadro 40: Análisis de variancia combinado para % de halo inicial durante tres evaluaciones y transformación $2 \arccos \sqrt{X+1}$. Valle del Chira-Sullana-2013.

Fuente de variación	GL	SC	CM	Fcal	Sig.
Evaluaciones (E)	2	6.15816173	3.07908087	1.14	N.S
Repeticiones/E	9	24.3085333	2.7009481	0.35	N.S
Tratamientos (T)	7	217.162714	31.0232449	4.04	**
Inductores vs Bioinsecticidas	1	60.825	60.825	7.92	**
Inductores vs Testigo	1	2.160	2.160	0.28	N.S
Bioinsecticidas vs Testigo	1	46.862	46.862	6.11	*
TxE	14	16.034	1.145	0.15	N.S
Error conjunto	63	483.555	7.675		
Total	95	747.218			

C.V = 21.34%

* Significación al 0.05 de probabilidad

** Significación al 0.01 de probabilidad

Cuadro 41: Promedios de los tratamientos en promedio de evaluaciones para % de halo inicial y prueba de Duncan al 0.05 de probabilidad. Valle del Chiriquí-2013.

Tratamientos	Promedio	Duncan 0.05	% G.E.
Testigo	1.04	a	0
Algas marinas, silicio, macro y micronutrientes (Alga crop silicio)	0.58	b	45
Bacterias prolácticas, macro y micronutrientes (Ecovida lactodefense)	0.50	b	52
Aceite de neem (Trilogy 70)	0.35	b	66
Silicato de K (Agrisil)	0.18	b	83
Extracto de <i>Quillaja</i> y <i>Ficus</i> (Goreplus)	0.04	b	96
Derivado de resina de pinos (Nu film17)	0.00	b	100
Capsaicina (Bioxter)	0.00	b	100

6. CONCLUSIONES

- En laboratorio se observó que todos los tratamientos tuvieron efecto, logrando un 100% de eficacia en los productos Gorplus, Bioxter, Agrisil y Nu film 17 en orden de eficacia con 12, 11,8 y 7%. Iniciándose su efecto 48 horas después de la aplicación de producto en el Gorplus, Bioxter y Nu film 17.
- De acuerdo a los resultados de las evaluaciones se observa que los productos que mostraron mejores resultados en cuanto a la disminución de las poblaciones de ninfas fueron Ecovida (como inductor), Bioxter, Goreplus, Nu film (como bioinsecticidas) en el orden de eficacia; y para el caso de disminución de la población de adultos en el siguiente orden de eficacia: Bioxter, Ecovida, Gorplus y Nu film.
- En racima se observó que los mejores tratamientos que redujeron los daños en los dedos fueron, Bioxter y Nu film 17 con un 97% y 95% respectivamente, sin embargo en el caso del Gorplus no presenta racima dañada pero al ser aplicado directamente sobre la racima, produce quemaduras en los dedos.

7. RECOMENDACIONES

- Diseñar e implementar un plan estratégico dentro de un manejo integrado, la aplicación oportuna de los productos estudiados para determinar su mejor momento y época de aplicación.
- Continuar investigando, comparando estos productos con nuevos del mercado, con el fin de ampliar el portafolio de control del trips de la mancha roja y contar con mayores posibilidades de control.
- Realizar estudios sobre la biología y dinámica poblacional del insecto trips de la mancha roja, en diferentes zonas productoras de Banano orgánico en el Valle del Chira y en otros valles.
- Realizar estudios de Gorplus a diferentes dosis de aplicación y en diferentes fases fenológicas.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Dulanto, J (2011)** Metodología MIP para el control del trips de la mancha roja (*Chaetanaphothrips signipennis*) y trips de la flor (*Frankliniella párvula*) en la zona de Querecotillo Valle del Chira-Sullana, Perú.
2. **Diana E. Gómez, Erlei M. Reis (2011)** Inductores abióticos de resistencia contra fitopatógenos. Disponible en: <http://www.quimicaviva.qb.fcen.uba.ar/v10n1/gomez.pdf>. [ingreso 13 de febrero 2013].
3. **Dulanto, J (2011).** Resúmenes 3er Seminario Internacional Sigatoka Negra, Raíces y Nemátodos en Banano y Plátano pág. 6, organizado por SERBANA de Costa Rica y desarrollado en la Ciudad de Panamá del 28 Noviembre al 2 de diciembre del 2011.
4. **Fairlie-Reinoso, A.** 2008. Asociaciones de pequeños productores y exportaciones de banano orgánico en el valle del Chira. Economía y Sociedad; 69: 31-39.
5. **George W. Ware y David M. Whitacre. Introducción a los Insecticidas.** Extraído de *The Pesticide Book*, 6th ed*. (2004). Publicado por Meister Pro Information Resources Una división de Meister Media Worldwide Willoughby, Ohio.
6. **INIA.** Perú añade en la última década el banano orgánico a su agricultura de exportación. Disponible en: <http://www.inia.gob.pe/congresomusalac/pdf/articulomusalac.pdf>. [Ingreso 20 de julio 2012].

7. **Jorge Mario Araya Artavia.2008.** AGROCADENA DE PLATANO-CARACTERIZACION DE LA AGROCADENA. <<http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00082.pdf> >.[Ingreso 10 de octubre 2012].
8. **Miguel Garrido Rondoy. Junio-2009** Docente U.N. Tumbes-Perú.)<[http://es.scribd.com/doc/16537309/Manchado-de-La-Fruta-Del-Banano Causado-Por-Trips-y-Su-Control-en-Tumbes](http://es.scribd.com/doc/16537309/Manchado-de-La-Fruta-Del-Banano-Causado-Por-Trips-y-Su-Control-en-Tumbes)>.[Ingreso 10 de octubre 2012].
9. **Mound, L & R. Marullo. 1996.** The thrips of Central and South America: an introduction (INSECTA: THYSANOPTERA). Memoirs on Entomology International. Vol. 6. 487 pp.<<http://www.senasa.gov.ar/Archivos/File/File2985-serie-tematica-3-fichas-imp-bananas.pdf>>.[Ingreso 10 de octubre 2012].
10. Musa paradisiaca <http://es.wikipedia.org/wiki/Musa_%C3%97_paradisiaca>.[Ingreso 24 de agosto 2012].
11. **Roy Donald Menjivar Barahona. Centro agronómico tropical de investigación y enseñanza, 2005.** Costa Rica. <http://www.musalit.org/pdf/IN070511_es.pdf>. [Ingreso 24 de julio 2012].
 - a. Aubert, B. 1973. Particularités anatomiques liées au comportement hydrique des bananiers. Fruits 28(9): 589-604.
 - b. Beugnon. M; Champion, J. 1966. Étude sur les racines du bananier. Fruits 21(7): 309-327.
 - c. Champion, J. 1968. El plátano. Editorial Blume. Barcelona, España. 247 pp.
 - d. Laville, E. 1964. Études de la mycoflore des racines du bananier "poyo". Fruits 19(8): 435-449.

- e. León, J. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. IICA. San José, Costa Rica.
- f. Price, N. S. 1992. The origin and development of banana and plantain cultivation. p. 1-15 *In*: Gowen, S. (ed) Bananas and Plantain. Chapman and Hall, London, England.
- g. Robinson, J. C. 1996. Bananas and plantains. CAB International, England.
- h. Simmonds, N. W. 1966. Bananas, 2nd ed. Longman. London.
- i. Simmonds, N. W. 1973. Los plátanos. Editorial Blume. Barcelona, España. 539 pp.
- j. Soto, M. 1992. Bananos. cultivo y comercialización. 2 ed. San José, Costa Rica. 641 pp.
- k. Soto, M. 2002. Banano, cultivo y comercialización. San José, Costa Rica. 1 disco compacto, 8mm.
- l. Stover, R. H.; Simmonds, N. W. 1989. Bananas. 3rd ed. Longman, Singapore Publisher. 468 pp.

ANEXO

1. Cartillas de evaluación

Cartilla 1. Cartilla de evaluación de mortandad de ninfas del insecto trips de la mancha roja en laboratorio.

Laboratorio:

N° Base de insectos al inicio: 20 especímenes.						
Tratamientos	Evaluaciones					
	24 hs	48 hrs	72 hrs	96 hrs	120 hrs	144 hrs
T1						
T2						
T3						
T4						
T5						
T6						
T7						
T8						

Cartilla 2. Evaluación de población: Ninfas y Adultos de trips de la mancha roja.

Valle: _____ Cultivo: _____

Fecha: _____

Sector evaluado		Sector I		Sector II		Sector III		Sector IV		TOTALES
Planta evaluada		Madre	Hijuelo	Madre	Hijuelo	Madre	Hijuelo	Madre	Hijuelo	
TRATAMIENTO	Estadio									
T1	Ninfa									
	Adulto									
T2	Ninfa									
	Adulto									
T3	Ninfa									
	Adulto									
T4	Ninfa									
	Adulto									
T5	Ninfa									
	Adulto									
T6	Ninfa									
	Adulto									
T7	Ninfa									
	Adulto									
T8	Ninfa									
	Adulto									

Cartilla 3. Evaluación de daños ocasionados por trips de la mancha roja en racima.

Valle: _____ Cultivo: _____

Fecha: _____

TRATAMIENTO		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
RACIMA Eval.	Mano	N° dedos dañados							
BLOQUE I	M1								
	M2								
	M3								
	M4								
	M5								
	M6								
	M7								
BLOQUE II	M1								
	M2								
	M3								
	M4								
	M5								
	M6								
	M7								
BLOQUE III	M1								
	M2								
	M3								
	M4								
	M5								
	M6								
	M7								
BLOQUE IV	M1								
	M2								
	M3								
	M4								
	M5								
	M6								
	M7								
TOTALES									

2. Evaluaciones de daño ocasionado por trips de la mancha roja en pseudotallo

2.1 Evaluación previa de grado de severidad en pseudotallo

Observaciones	T1		T2		T3		T4		T5		T6		T7		T8	
	T.S	T.M	T.S	T.M	T.S	T.M	T.S	T.M	T.S	T.M	T.S	T.M	T.S	T.S	T.M	T.S
1	3	4	3	4	4	5	4	3	3	4	5	3	3	5	5	4
2	3	4	4	4	3	4	2	3	4	5	4	4	3	4	4	3
3	3	3	4	3	3	3	4	3	4	3	4	3	2	4	5	4
4	3	2	4	3	3	3	4	4	4	5	3	4	3	4	5	4
PROMEDIO	3	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	5	4

*T: Tratamiento; T.S: Tercio superior; T.M: Tercio medio.

2.2 Primera evaluación de grados de severidad en pseudotallo

Observaciones	T1		T2		T3		T4		T5		T6		T7		T8	
	T.S	T.M	T.S	T.M	T.S	T.M	T.S	T.M	T.S	T.M	T.S	T.M	T.S	T.S	T.M	T.S
1	4	3	3	3	2	4	1	3	2	3	2	3	2	4	5	4
2	1	3	2	2	2	4	3	2	3	4	5	3	2	2	4	4
3	4	3	5	4	4	4	2	3	2	3	4	2	3	3	5	4
4	4	3	3	4	5	4	3	4	3	2	4	3	4	3	1	3
PROMEDIO	3	3	3	3	3	4	2	3	3	3	4	3	3	3	4	4

*T: Tratamiento; T.S: Tercio superior; T.M: Tercio medio.

2.3. Segunda evaluación de grados de severidad en pseudotallo

Observaciones	T1		T2		T3		T4		T5		T6		T7		T8	
	T.S	T.M	T.S	T.M	T.S	T.M	T.S	T.M	T.S	T.M	T.S	T.M	T.S	T.S	T.M	T.S
1	3	4	3	4	4	4	3	4	3	4	3	5	3	4	5	4
2	2	2	3	1	3	4	2	3	2	4	3	3	1	2	4	5
3	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2	4	2	2	3	5	4
4	2	3	4	1	2	4	3	4	2	2	3	3	4	3	5	3
PROMEDIO	2	3	3	2	3	4	3	3	2	3	3	3	3	3	5	4

*T: Tratamiento; T.S: Tercio superior; T.M: Tercio medio.

2.4 Tercera evaluación de grados de severidad en pseudotallo

Observaciones	T1		T2		T3		T4		T5		T6		T7		T8	
	T.S	T.M	T.S	T.M	T.S	T.M	T.S	T.M	T.S	T.M	T.S	T.M	T.S	T.S	T.M	T.S
1	4	4	2	0	2	1	2	4	2	2	3	4	4	4	5	5
2	3	4	4	3	3	3	2	3	2	2	3	3	3	3	4	4
3	2	4	1	3	1	3	2	4	3	4	3	4	1	1	5	4
4	3	2	4	2	3	4	3	3	3	2	3	4	4	2	5	5
PROMEDIO	3	4	3	2	2	3	2	4	3	3	3	4	3	3	5	5

*T: Tratamiento; T.S: Tercio superior; T.M: Tercio medio.

2.5 Cuarta evaluación de grados de severidad en pseudotallo

Observaciones	T1		T2		T3		T4		T5		T6		T7		T8	
	T.S	T.M	T.S	T.M	T.S	T.M	T.S	T.M	T.S	T.M	T.S	T.M	T.S	T.S	T.M	T.S
1	2	3	3	2	4	2	3	3	2	1	1	2	2	2	5	4
2	2	2	2	1	2	4	1	2	2	1	3	3	2	2	5	4
3	3	3	2	3	2	3	3	4	2	3	3	3	1	1	5	4
4	4	3	4	2	3	2	2	3	2	2	2	4	3	2	5	5
PROMEDIO	3	3	3	2	3	3	2	3	2	2	2	3	2	2	5	4

*T: Tratamiento; T.S: Tercio superior; T.M: Tercio medio.

3. Evaluaciones de daño ocasionado por el trips de la mancha roja en racima

3.1. Primera evaluación de racima

Observación	1				2				3				4			
	D.D	D.S	% R.D	% R.S	D.D	D.S	% R.D	%R.S	D.D	D.S	% R.D	%R.S	D.D	D.S	% R.D	% R.S
T1	0	90	0	100	2	90	2.222	97.8	1	90	1.111	98.89	4	90	4.44	95.56
T2	3	90	3.333	96.67	2	90	2.222	97.8	0	90	0	100	3	90	3.33	96.67
T3	0	90	0	100	0	90	0	100	5	90	5.556	94.44	0	90	0.00	100.00
T4	0	90	0	100	0	90	0	100	0	90	0	100	0	90	0.00	100.00
T5	0	90	0	100	7	90	7.778	92.2	0	90	0	100	0	90	0.00	100.00
T6	1	90	1.111	98.89	0	90	0	100	0	90	0	100	4	90	4.44	95.56
T7	5	90	5.556	94.44	4	90	4.444	95.6	4	90	4.444	95.56	6	95	6.32	93.68

T8	5	75	6.667	93.33	0	104	0	100	14	75	18.67	81.33	2	90	2.22	97.78
-----------	---	----	-------	-------	---	-----	---	-----	----	----	-------	-------	---	----	------	-------

*D.D: Dedos Dañados; D.S: Dedos Sanos; %R.S: Porcentaje de racima dañada; %R.S: Porcentaje de racima sana.

3.2. Segunda evaluación de racima

Observación	1				2				3				4			
Tratamiento	D.D	D.S	% R.D	% R.S	D.D	D.S	% R.D	%R.S	D.D	D.S	% R.D	%R.S	D.D	D.S	% R.D	% R.S
T1	0	90	0	100	2	90	2.222	97.8	1	90	1.111	98.89	4	90	4.44	95.56
T2	3	90	3.333	96.67	2	90	2.222	97.8	0	90	0	100	3	90	3.33	96.67
T3	0	90	0	100	0	90	0	100	8	90	8.889	91.11	0	90	0.00	100.00
T4	0	90	0	100	0	90	0	100	0	90	0	100	0	90	0.00	100.00
T5	0	90	0	100	7	90	7.778	92.2	0	90	0	100	0	90	0.00	100.00
T6	1	90	1.111	98.89	1	90	1.111	98.9	0	90	0	100	4	90	4.44	95.56
T7	5	90	5.556	94.44	4	90	4.444	95.6	4	90	4.444	95.56	6	95	6.32	93.68
T8	5	75	6.667	93.33	5	90	5.556	94.4	16	75	21.33	78.67	4	90	4.44	95.56

*D.D: Dedos Dañados; D.S: Dedos Sanos; %R.S: Porcentaje de racima dañada; %R.S: Porcentaje de racima sana.

3.3. Tercera evaluación en racima

Observación	1				2				3				4			
Tratamiento	D.D	D.S	% R.D	% R.S	D.D	D.S	% R.D	%R.S	D.D	D.S	% R.D	%R.S	D.D	D.S	% R.D	% R.S
T1	1	90	1.111	98.89	2	90	2.222	97.8	3	90	3.333	96.67	5	90	5.56	94.4
T2	4	90	4.444	95.56	2	90	2.222	97.8	0	90	0	100	3	90	3.33	96.66667
T3	0	90	0	100	0	90	0	100	10	90	11.11	88.89	0	90	0.00	100
T4	0	90	0	100	0	90	0	100	0	90	0	100	0	90	0.00	100
T5	0	90	0	100	7	90	7.778	92.2	0	90	0	100	0	90	0.00	100
T6	2	90	2.222	97.78	5	90	5.556	94.4	0	90	0	100	4	90	4.44	95.55556
T7	5	90	5.556	94.44	4	90	4.444	95.6	5	90	5.556	94.44	7	95	7.37	92.63158
T8	5	90	5.556	94.44	5	90	5.556	94.4	18	90	20	80	7	90	7.78	92.22222

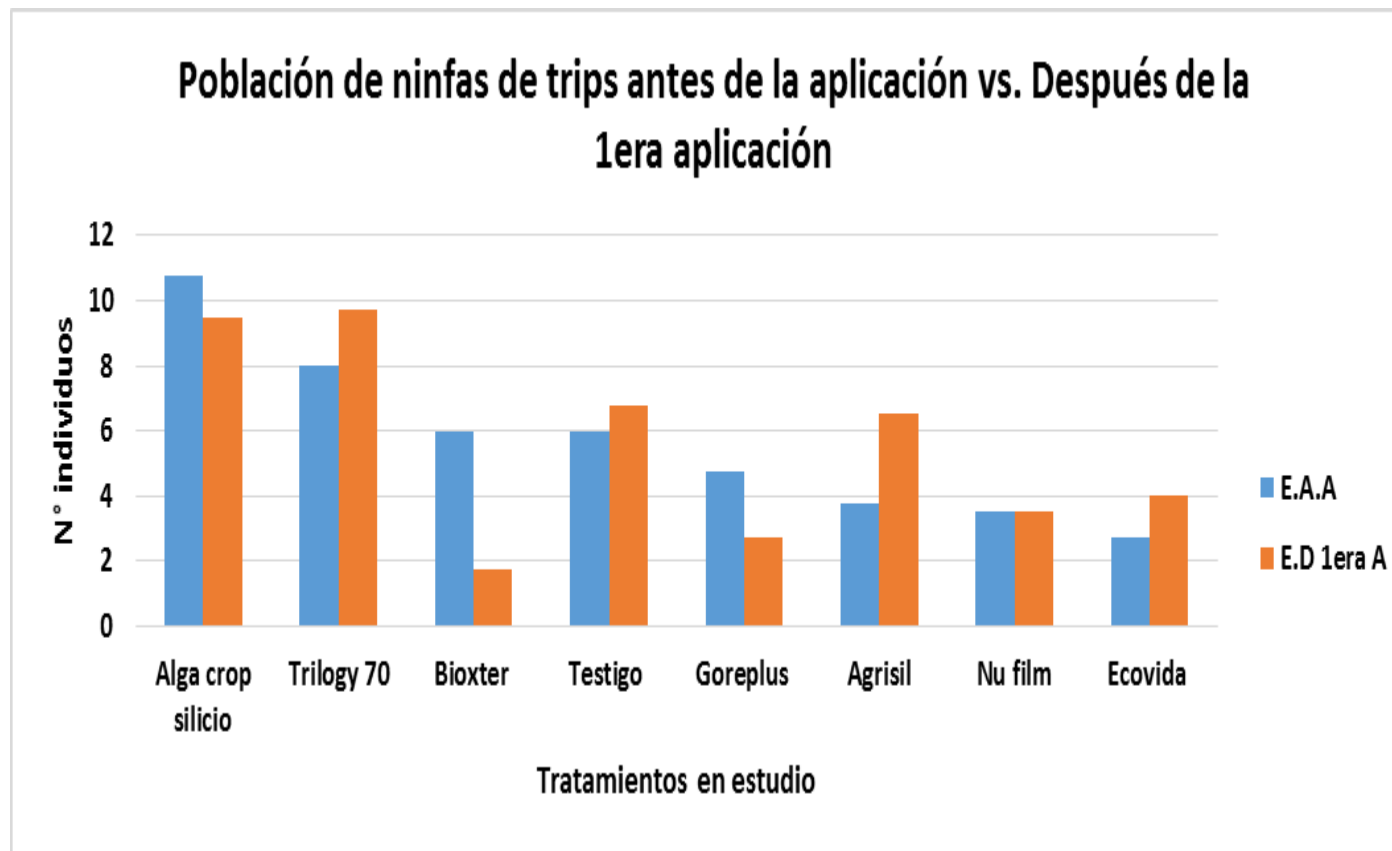
*D.D: Dedos Dañados; D.S: Dedos Sanos; %R.S: Porcentaje de racima dañada; %R.S: Porcentaje de racima sana.

4. Evaluación de población de ninfas y adultos de trips de la mancha roja

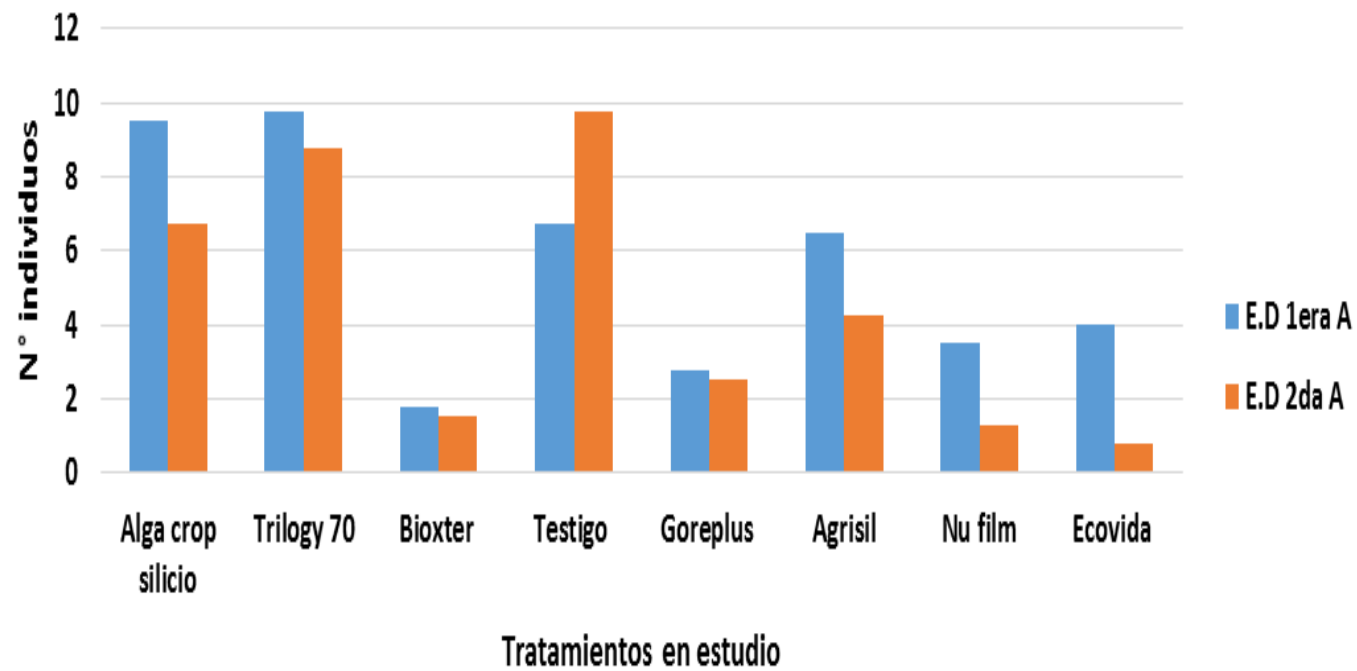
4.1. Evaluación de población de ninfas antes y después de cada aplicación

Tratamiento	Nombre comercial	E.A.A	E.D 1era A	E.D 2da A	E.D 3era A	E.D 4ta A
T2	Alga crop silicio	10.75	9.5	6.75	6	6
T7	Trilogy 70	8	9.75	8.75	6	3.5
T5	Bioxter	6	1.75	1.5	2	0.25
T8	Testigo	6	6.75	9.75	6.5	5.5
T4	Goreplus	4.75	2.75	2.5	1.5	1
T1	Agrisil	3.75	6.5	4.25	5.75	2
T6	Nu film	3.5	3.5	1.25	4.5	0.5
T3	Ecovida	2.75	4	0.75	1.5	1

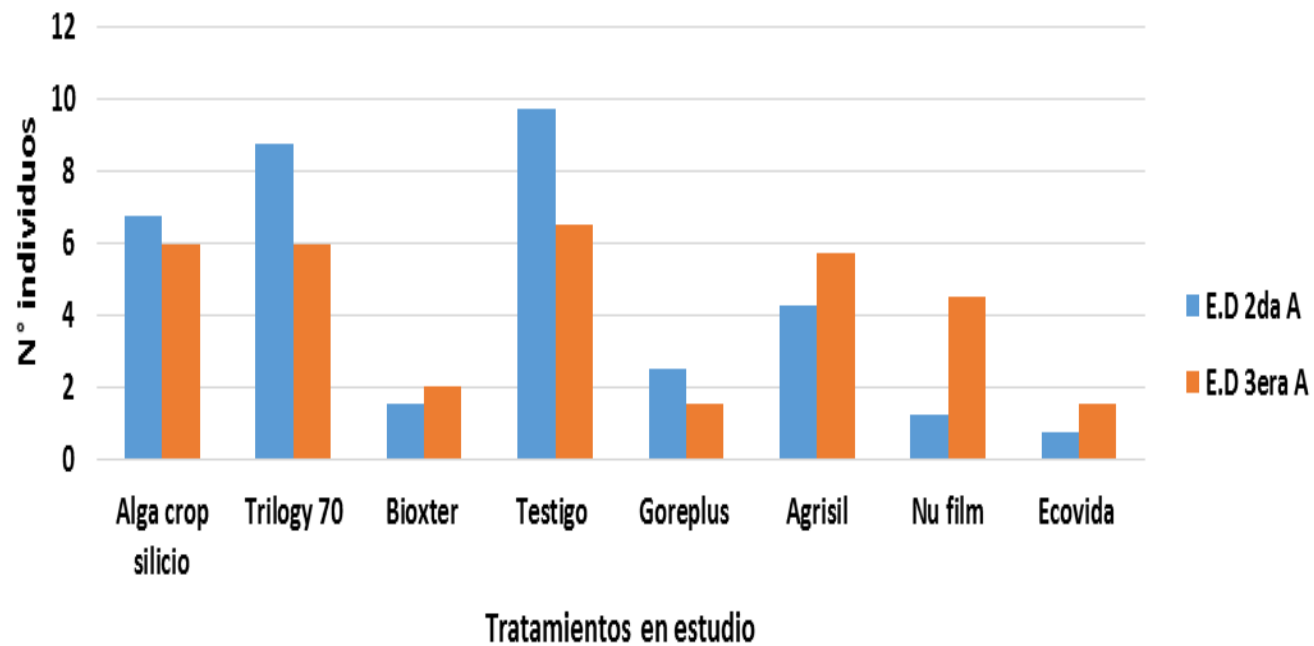
*E.A.A: Evaluación previa a la aplicación; E.D; Evaluación después; A: Aplicación.



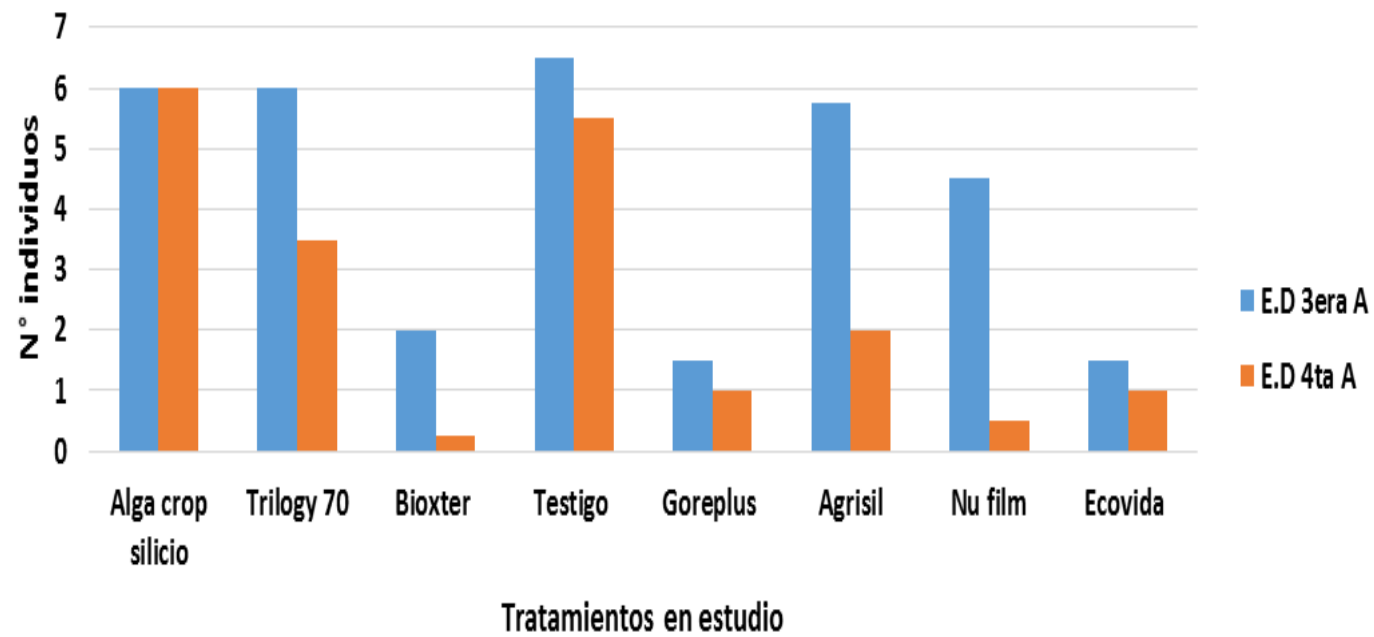
Problación de ninfas de trips en eval. después de la 1era aplicación vs. la 2da aplicación



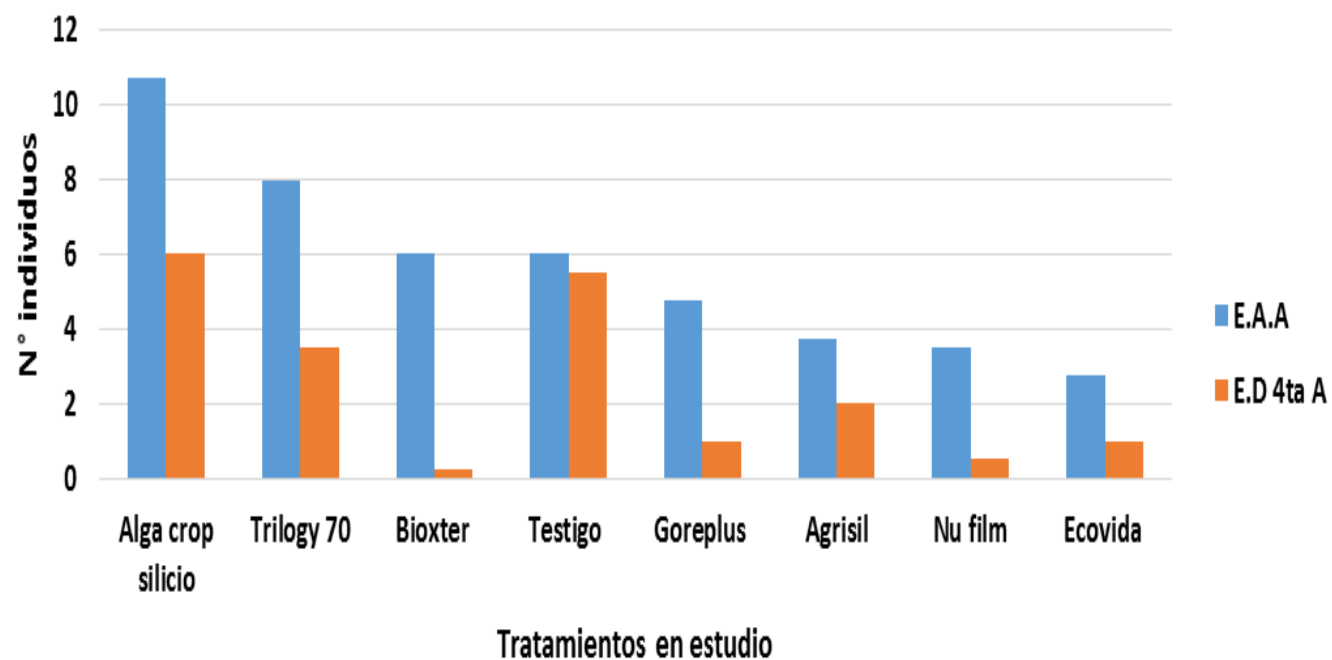
**Población de ninfas de trips en eval. Después de la 2da aplicación vs.
La 3era aplicación**



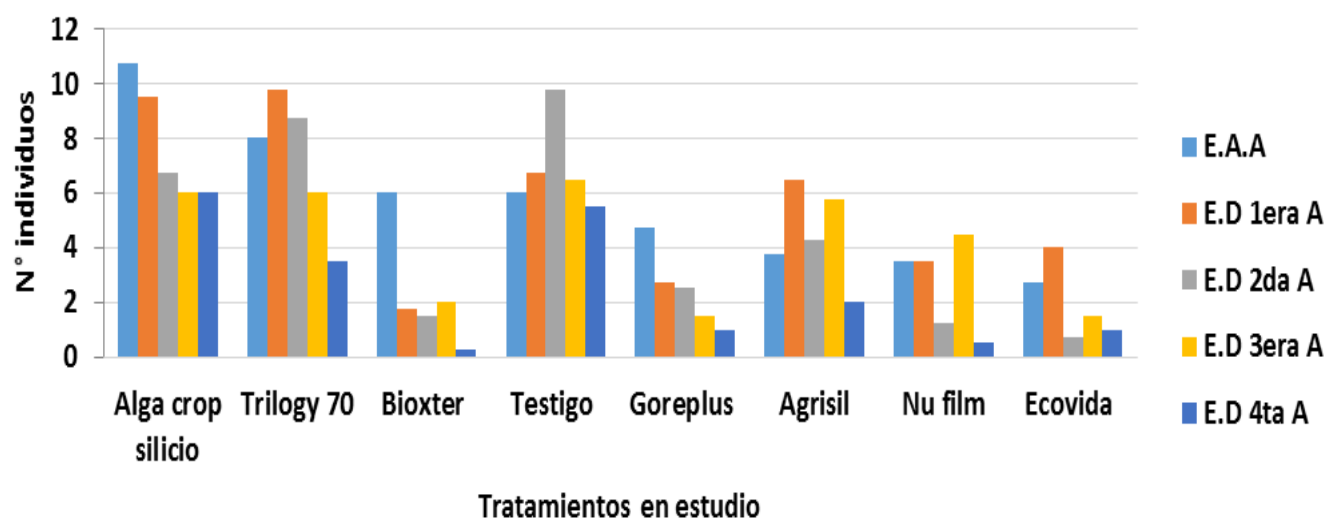
**Población de ninfas de trips en eval. Después de la 3era aplicación vs.
La 4ta aplicación**



Población de ninfas de trips en eval. antes de las aplicaciones vs. la última eval.

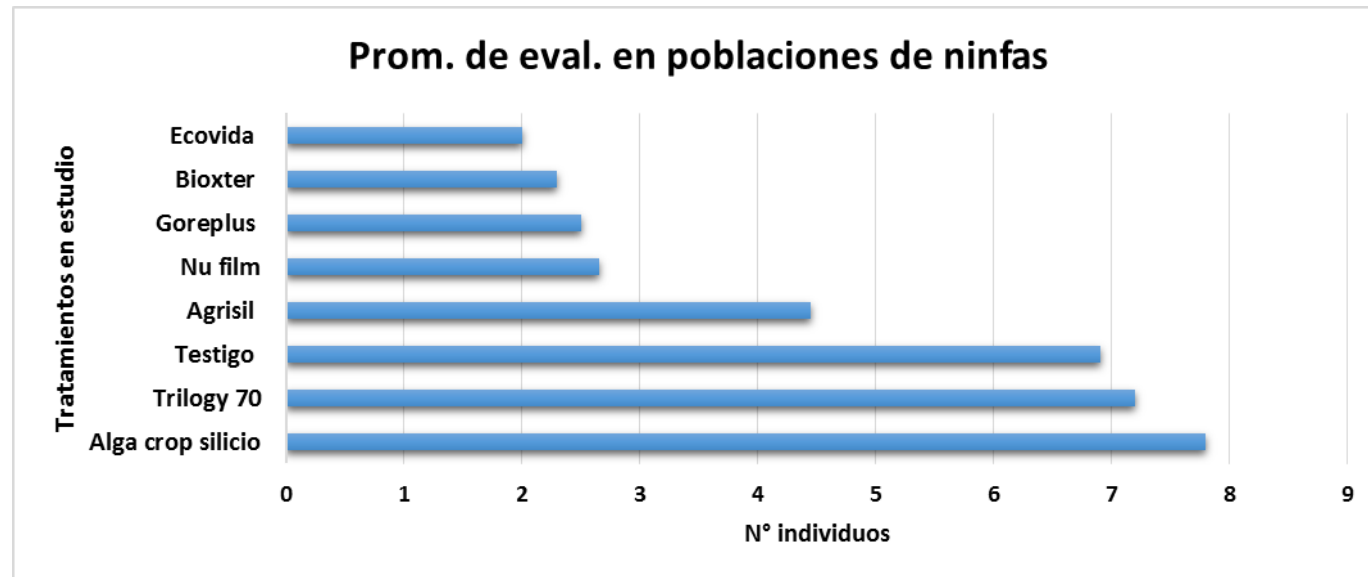


Población de ninfas de trips después de cada evaluación



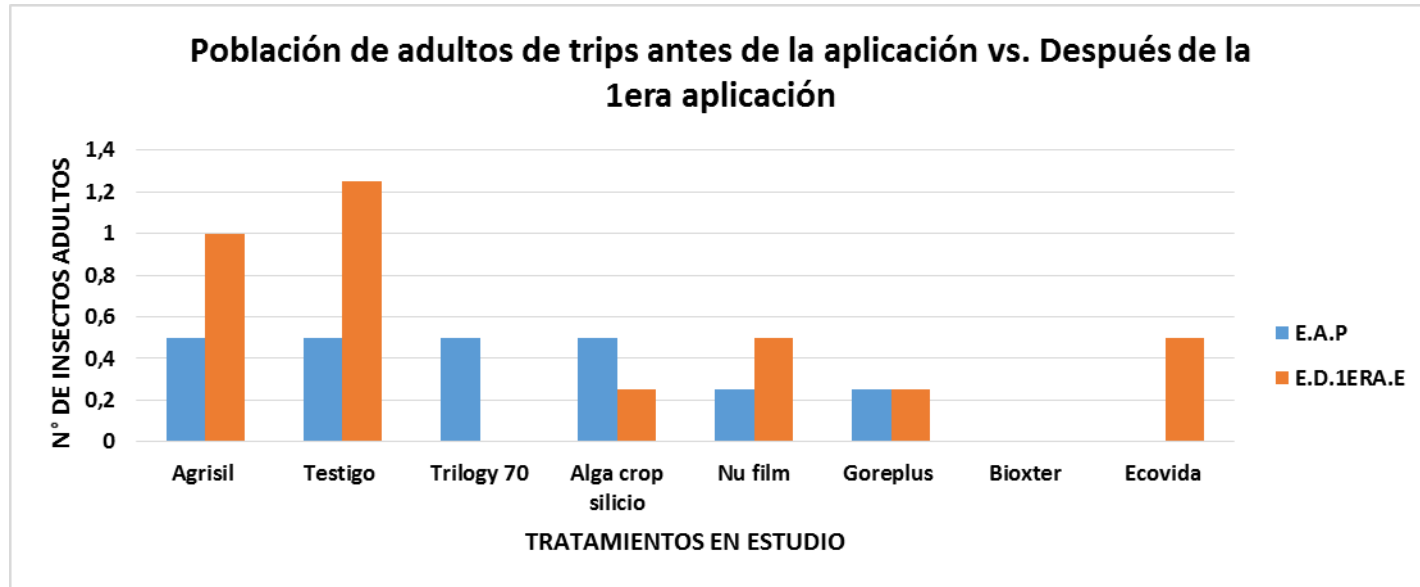
4.2. Cuadro de Promedios para ninfas de los tratamientos en promedio de las evaluaciones y comparación de medias Duncan al 0.05 de probabilidad

Tratamientos	PROM. DE EVALUACIONES
Alga crop silicio	7.8
Trilogy 70	7.2
Testigo	6.9
Agrisil	4.45
Nu film	2.65
Goreplus	2.5
Bioxter	2.3
Ecovida	2

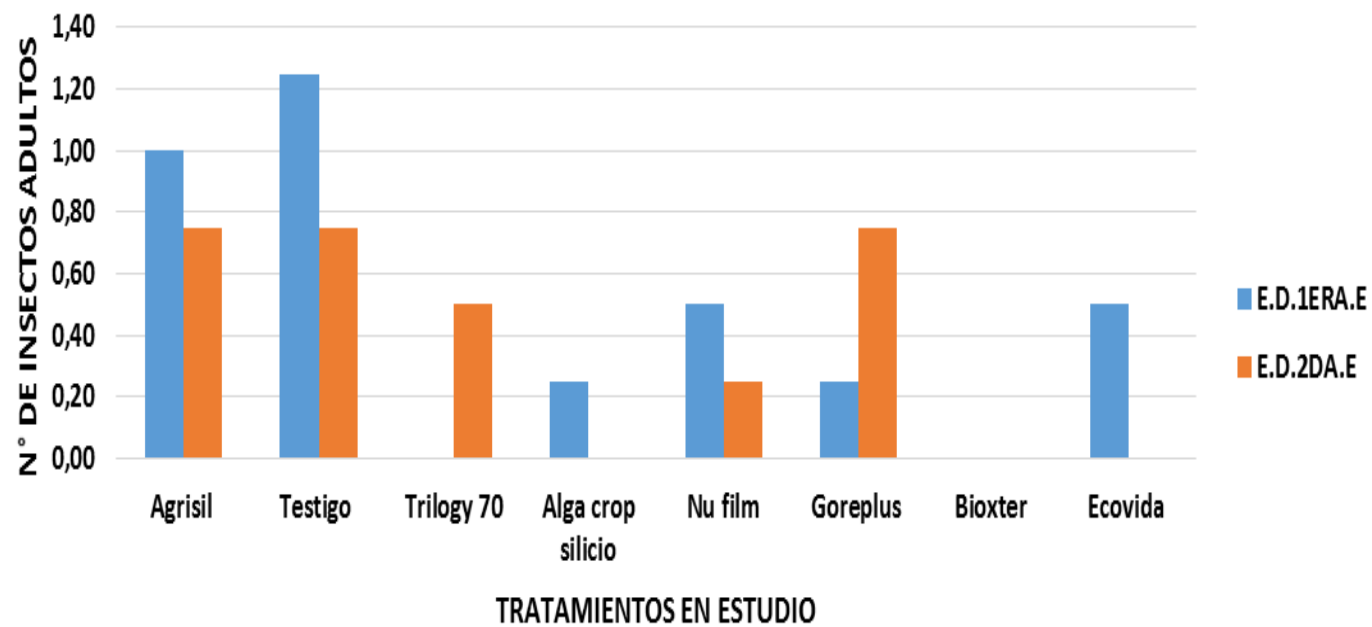


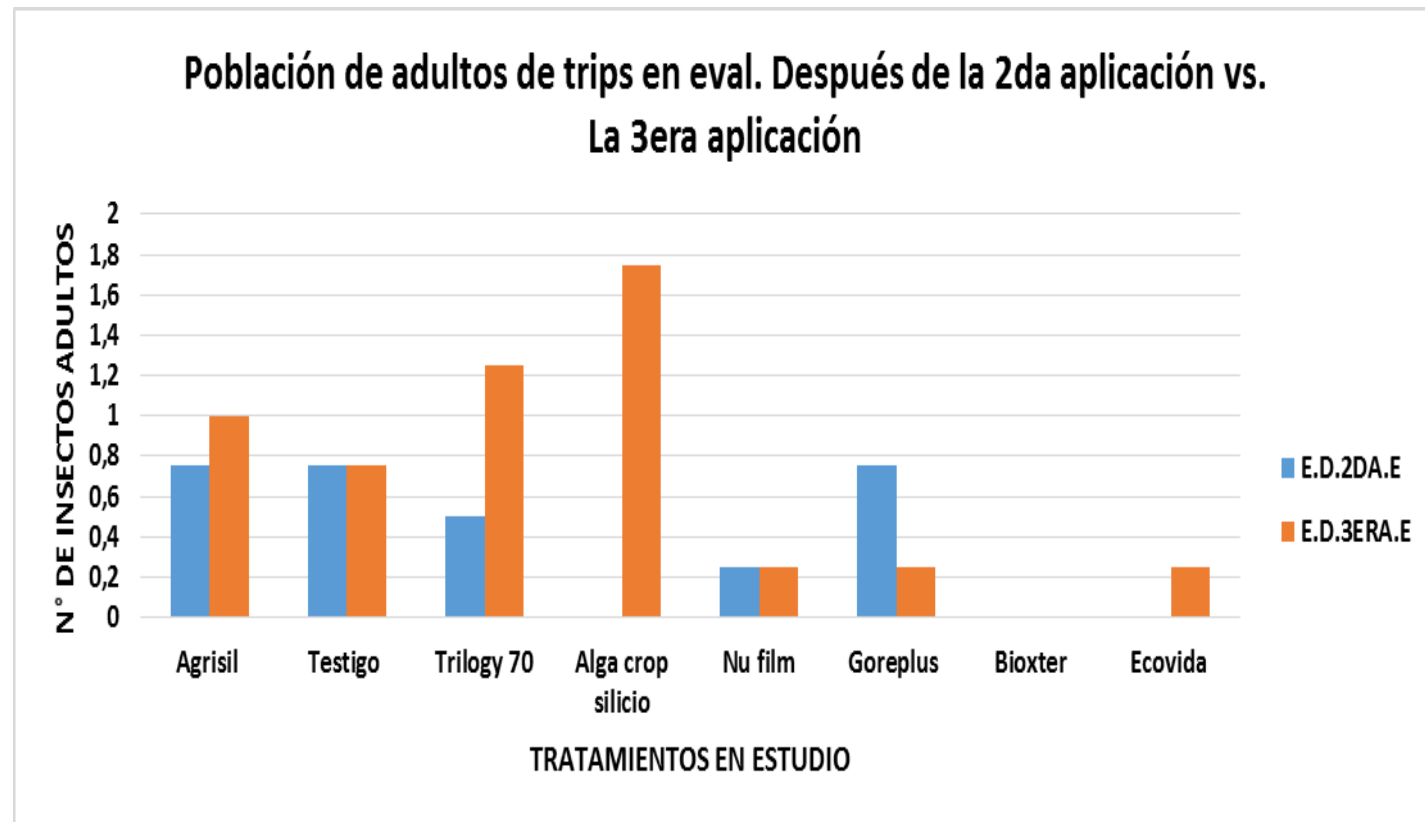
4.3. Evaluación de las poblaciones de adultos de trips, antes y después de cada aplicación.

Clave	Nombre comercial	E.A.P	E.D.1ERA.E	E.D.2DA.E	E.D.3ERA.E	E.D.4TA.E
T1	Agrisil	0.5	1.00	0.75	1	0
T8	Testigo	0.5	1.25	0.75	0.75	1.25
T7	Trilogy 70	0.5	0	0.5	1.25	0.5
T2	Alga crop silicio	0.5	0.25	0	1.75	0.75
T6	Nu film	0.25	0.5	0.25	0.25	1.25
T4	Goreplus	0.25	0.25	0.75	0.25	0.5
T5	Bioxter	0	0	0	0	0
T3	Ecovida	0	0.5	0	0.25	0

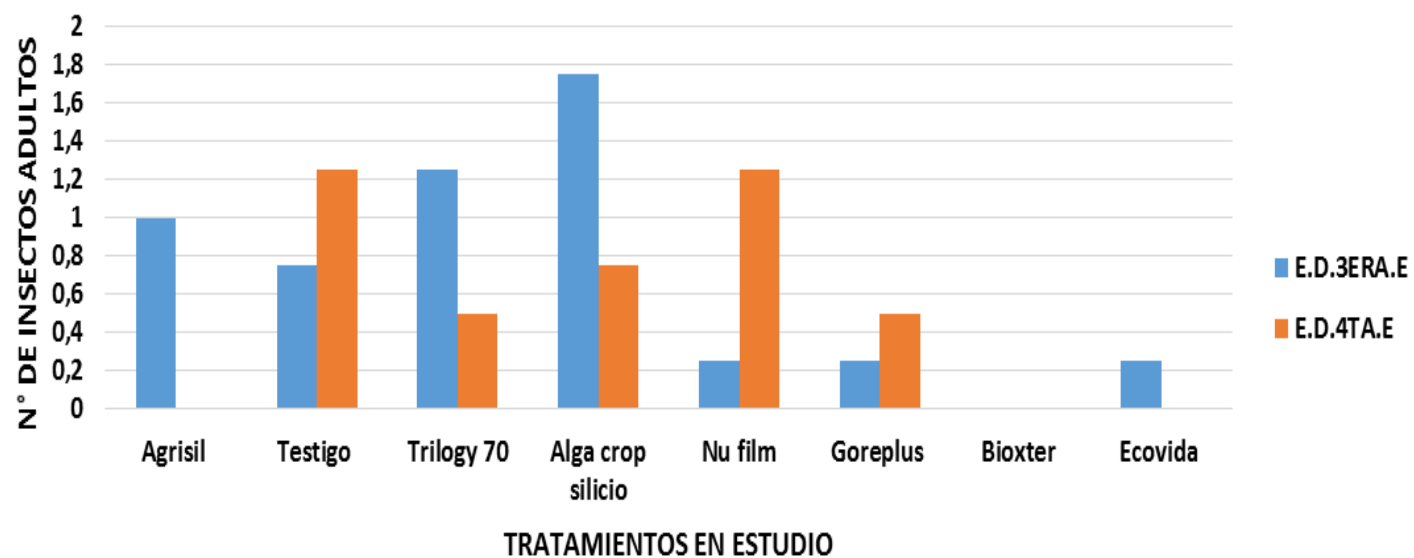


**Problación de adultos de trips en eval. después de la 1era aplicación vs.
la 2da aplicación**

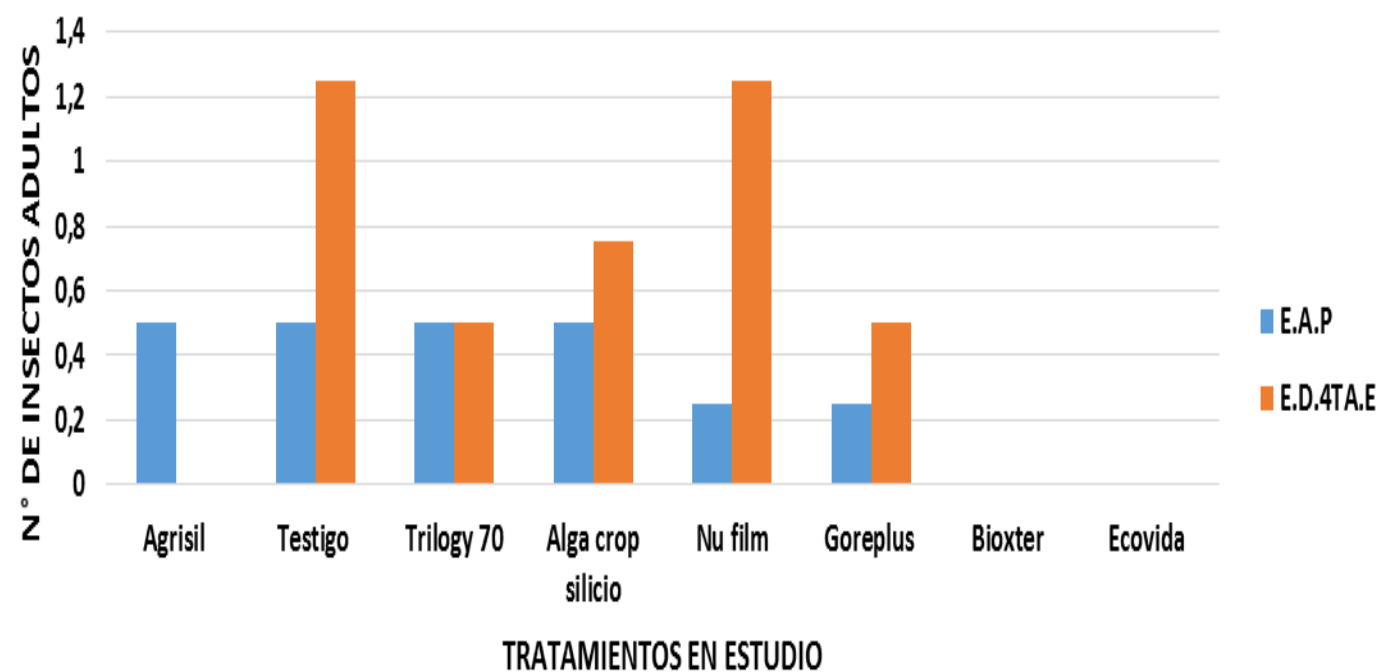




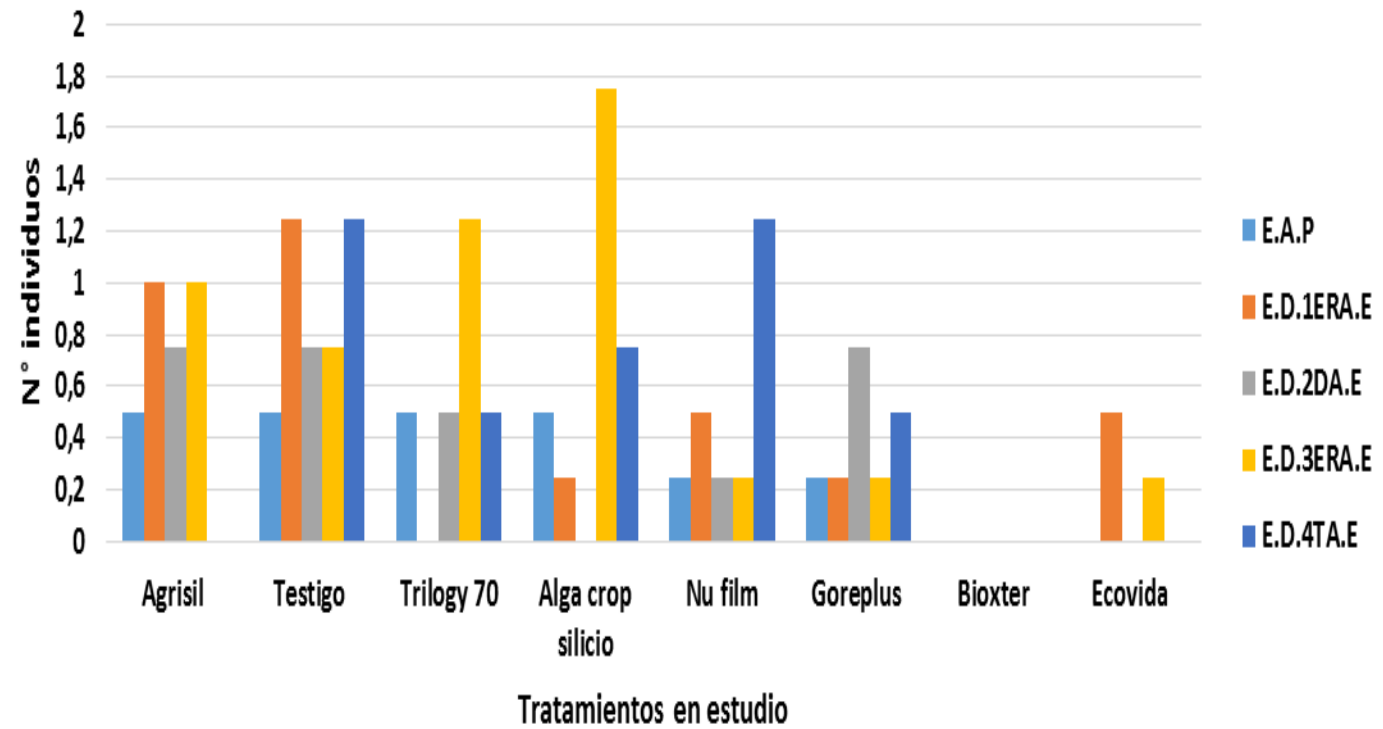
**Población de adultos de trips en eval. Después de la 3era aplicación vs.
La 4ta aplicación**



Población de adultos de trips en eval. antes de las aplicaciones vs. la última eval.



Población de adultos de trips después de cada evaluación



4.4. Promedios para adultos de los tratamientos en promedio de las evaluaciones y comparación de medias Duncan al 0.05 de probabilidad

Tratamientos	PROM. EVALUACIONES
Testigo	0.9
Agrisil	0.65
Alga crop silicio	0.65
Trilogy 70	0.55
Nu film	0.5
Goreplus	0.4
Ecovida	0.15
Bioxter	0

